Die

Lehre der Situation-Zeichnung

oder

Anweisung

zum

richtigen Erkennen

und

genauen Abbilden der Erd-Oberfläche,

in Charten und Planen,

von

Johann George Lehmann,

Königl. Sächs. Major von der Infanterie, Adjoint des Generalstabes Seiner Majestät des Königs und Plankammer-Direktor.

Herausgegeben und mit Erläuterungen versehen

von

K. A. Becker,

Königlich Sächsischem Major,

und

G. A. Fischer,

Professor an der Königlich Sächsischen Ritter-Akademie.

Zwei Theile.

Mit 25 Kupfertafeln in einem Bande.

Vierte sehr verbesserte und vermehrte Auflage.

Dresden und Leipzig,

in der Arnoldischen Buchhandlung.

1828.

54 D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Anleitung

zum

vortheilhaften und zweckmäßigen

Gebrauche des Meßtisches,

aus

einer Reihe praktischer Erfahrungen

hergeleitet und entworfen

von

Johann George Lehmann,

Königl. Sächs. Major von der Infanterie, Adjoint des Generalstabes Seiner Majestät des Königs und Plankammer-Direktor.

Herausgegeben und mit Erläuterungen versehen

von

K. A. Becker,

Königlich Sächsischem Major,

und

G. A. Fischer,

Professor an der Königlich Sächsischen Ritter-Akademie.

Vierte sehr verbesserte und vermehrte Auflage.

Dresden und Leipzig,

in der Arnoldischen Buchhandlung.

1828.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede zur ersten Auflage.

Gegenwärtige Schrift ist der Nachlaß eines Mannes, der seine wissenschaftliche Bildung größtentheils sich selbst zu verdanken hatte, und mit scharfem, tief eindringendem Blicke jeden Gegenstand untersuchte. Schon frühzeitig wurde dem, im Jahre 1811 verstorbenen, geist- und talentvollen Verfasser dieser Schrift, von einem seiner ehemaligen Vorgesetzten, die Vermessung eines beträchtlichen Theiles des sächsischen Erzgebirges aufgetragen. Er unterzog sich derselben, ohne Mitwirkung eines Gehülfen, und vollendete sie mit möglicher Genauigkeit und Abkürzung der Zeit.

Sich selbst überlassen und ohne sonst übliche Vorbereitungen und künstliche Visirpunkte, unternahm er obige Vermessung von einigen zwanzig Quadratmeilen. Allein eben die Entbehrung der gewöhnlichen Hülfmittel, wodurch die Vermeß-Arbeiten erleichtert werden, leitete ihn auf die Erfindung vieler, sehr wesentlicher Vortheile, welche

in der bisher gebräuchlichen Vermessung-Methode noch nicht angewendet worden waren, und die nunmehr den zweiten Theil dieser Schrift ausmachen.

Man kannte zwar bereits die Entwerfung geometrischer und trigonometrischer Netze, so wie den Gebrauch der Alignements und das Einschneiden mittels der Boussole; allein, wie man sich der Alignements mit möglichstem Vortheile bedienen und ohne Boussole auf das geschwindeste und richtigste orientiren könne, dieses war — und ist vielleicht noch jetzt Manchem unbekannt.

Vermöge dieser, durch eigenes Nachdenken erworbenen Fertigkeit, war der Verfasser im Stande, nicht allein obige ausgedehnte Vermessung mit der größten Genauigkeit und Zeitkürzung, ohne weitere Hülfe und Beistand, zu beendigen, sondern es ward ihm sogar in der Folge, nach seiner Anstellung als Straßenbau-Aufseher im Meißnischen und sodann im Wittenberger Kreise, durch Hülfe dieser Vortheile möglich, eine sehr richtige Charte von beiden Kreisen, neben seinen Dienstgeschäften, in drei auf einander folgenden Sommern, zu entwerfen, bei welcher das Detail der Unebenheiten der Erdoberfläche so genau, als es nur der Maßstab von 6000 Ellen auf Einen Zoll zuließ, eingezeichnet wurde. Er unternahm diese Vermessung mit einer Mensel von 18 Zoll ins Gevierte, und bestimmte jeden Kirchthurm bis auf einige wenige an der Ober-Lausitzer Grenze, so wie auch alle andere sich auszeichnende feste Punkte.

Eben diese erwähnten Vortheile beschleunigten auch seine wichtigen, sehr oft gefahrvollen militai-

rischen Vermessungen bei Danzig, Friedland, Tilsit, Graudenz, Warschau 2c.

Durch diese mannigfaltigen Vermessungen erwarb sich der Verfasser reichhaltige Erfahrungen in Hinsicht der Entstehung und Bildung, sowohl einzelner als zusammenhängender Berggruppen, so wie von allen übrigen Ursachen, welche auf Veränderung ihrer Form Einfluß haben können. Besonders aber in Hinsicht der Bezeichnung eines unebenen Bodens; denn bis jetzt beruhte mehrentheils die Situation-Zeichnung auf einer oberflächlichen Ansicht der Gegenstände und Bergabdachungen, von dunklem Gefühl geleitet, ohne sich weder des wahren Zwecks der Zeichnung selbst, noch der Grundsätze, auf welchen solche doch eigentlich beruhen sollte, gehörig bewußt zu seyn, und ohne die wichtigen Aufschlüsse der Erdbodenkunde in einer systematischen Zeichnunglehre auch nur zu ahnen.

Daß diese Lehre aber sehr wohl als ein wissenschaftliches, auf mathematischen und physikalischen Grundsätzen beruhendes System aufgestellt, und aus selbigem der größtmögliche Nutzen für die Beurtheilung der topographischen Charten und für die militairische Terrainkunde gezogen werden kann, dafür bürgt die vorliegende Schrift durch ihre deutliche Auseinandersetzung dieses Gegenstandes.

Um endlich dem Einwurfe zu begegnen: „man müsse selbst das vorstechende Genie und Talent des Herrn Verfassers besitzen, um seinen gegebenen Vorschriften und den daraus hervorgehenden Forderungen Gnüge zu leisten,“ so betrachte man die Aufstellung seiner Grundsätze, so wie die zu deren Er-

läuterung gegebenen, bildlichen Beispiele als ein nachahmenswerthes Ideal, welches jeder Wißbegierige zu erreichen sich bestreben müsse. Es gibt ja ohnedem in allen Wissenschaften Abstufungen der Kenntnisse, folglich auch in dieser. Ueberdieß haben schon mehrere seiner vorzüglichsten Zöglinge, welche hier zu nennen die Bescheidenheit verbietet, hinreichend beurkundet, daß sie sich diesem Ideale ungemein genähert, ja einige es ziemlich erreicht haben, und es stehet zu hoffen, daß durch gegenwärtige gemeinnützige Bekanntmachung dieses Situation-Zeichnung-Systems, so wie durch die, zur Erläuterung beigefügten vortrefflichen Kupfer, manches junge Genie angefeuert werden dürfte, diesen Vorbildern gleichzukommen, und die dabei zum Grunde liegenden Sätze gehörig aufzufassen.

Dresden, im Sommer 1815.

G. A. Fischer,
Professor der Mathematik.

Zur dritten Auflage.

Züge aus dem Leben des Verfassers.

„Johann George Lehmann, der ruhmwürdige Verfasser dieses Werkes, das der Meßkünstler zu den klassischen zählt, das bereits in Kriegschulen der österreichischen und preußischen Monarchieen zur Richtschnur dient, und dessen, damals noch ungedruckte Grundzüge Napoleon, zu seinem Gebrauche, in die französische Sprache übertragen ließ und belobte, ward am eilften Mai 1765 in der Johannis-Mühle bei Baruth, einem Städtchen des sonstigen Churkreises, geboren. Der Knabe verbrachte seine Kinderjahre unter Mehlstaub und Dürftigkeit, wäre auch beinahe eines Tages mit Gottes Wort erschlagen worden, da ihm sein jähzorniger Vater, der Müller, als er im Freudensprunge zufällig ein Hühnchen ertrat, die große Bibel an den Kopf warf und damit den Kleinen für eine Weile zur Scheinleiche machte. Als angehender Lehrling hatte er das Unglück, unter die Mühlräder zu fallen, entging aber wundersam dem Verderben. Späterhin brachte ihn, nach einer Verirrung in der großen

Haide, ein unstillbares Nasenbluten an den Rand des Grabes; und auf einem Teiche bei Luckau war derselbe, aus einem Kahne stürzend, bereits versunken, als sein Begleiter, ein Herr von Rackel, Lehmanns auftauchende Hand erfaßte und damit eine künftige Zierde des Vaterlandes rettete.

Entfernt von allen Bildemitteln, wanderte das Kind täglich eine Stunde weit, nach Klasdorf, zur Schule, die der dortige Schmid hielt; ein starker, eifriger Ludi-Magister, der die Studiosen unterweilen mit Hammerschlag polirte. Lehmann dankte demselben die schöne Handschrift, welche ihn späterhin von der Schildwache erlös'te und die erste Sprosse seiner Ehrenleiter ward.

Des Knaben zweiter Lehrer, der Baruthische Kantor, bei dem er Musik trieb, nahm, statt des Honorars, mit einem Kruge frischen Wassers aus dem Mühlquelle fürlieb, das ihm jener, Tag für Tag, mitbrachte. Wahrscheinlich fand der Wasserträger dort die unterrichtenden Bücher, mit denen er sich, als beiläufiger Kuhhirt des Vaters, auf der Weide beschäftigte; deren Inhalt seinen Genius weckte und das Verlangen nach hellerem Licht und höheren Zielen in dem Wißbegierigen aufregte und kräftigte.

Lehmann, der Mühlknappe, ein blühender, wohl- und hochgestalteter Jüngling, ward jetzt zum Gegenstande für die Werber, welche damals die Maßgerechten der untern Stände, oft unter allerlei Verkleidungen, beschlichen, überfielen und nach dem Standquartiere schleppten. — Dem Waffenstand abgeneigt, in dem der Freisinnige zu jener Zeit nur

Zwang und Plagen zu finden glaubte, auch, bei dem Mangel an Mitteln und adeliger Abkunft, jede Aussicht auf eine bessere Zukunft erschwert sah, suchte er den Schutz eines nahen, begüterten Vornehmen nach, der ihn auch in Gnaden zum Schreiber ernannte. — Aber, verlasset Euch nicht auf Menschen! auch dieser gehörte zu den Wandelbaren. Wir wissen nicht, ob Lehmanns dreiste Offenheit den Schutzherrn verfeindet, oder irgend eine eingetretene Rücksicht denselben umgestimmt habe, und nur soviel, daß er den treufleißigen Scribenten preis gab, als dieser eines Sonntags, zum Genusse des Abendmahles, mit der Schwester nach Baruth ging und vier Vermummte ihn im Walde anfielen, gewältigten und nach Luckau entführten. Lob sey dem Grobschmid! Die gefällige, korrekte Handschrift machte schon den Rekruten zur Respekt-Person. Der Unteroffizier, mit welchem Lehmann die erste Wache that, sollte, Kraft seines Amtes, den Rapport fertigen, war jedoch der Fuchtel mächtiger als der Feder, und fragte deshalb in der Drangsal die Soldaten, ob kein Gelehrter unter ihnen sey? da half ihm Lehmann aus der Noth, er fertigte einen Wachzettel, bei dessen Anblicke sich der Hauptmann zu dem Besitze des Geschickten Glück wünschte und ihn alsbald zum Compagnie-Schreiber erhöhete. Dieser warf sich nun, fast unberathen, aber von dem Geiste getrieben, mit brünstigem Eifer auf das Fach, in dem er späterhin erfinderisch vorleuchtete, und brachte es daneben, von seiner Brauchbarkeit und dem unsträflichen Wandel empfohlen, nach Jahr und Tagen zum Korporal, ja, nach fünf Jahren

zum Fourier. Jetzt rückte das Regiment (damals Sachsen-Gotha) nach Dresden, wo Lehmannen, auf sein Anbringen, die Benutzung des Unterrichts in einer Kriegschule vergönnt ward, welcher damals der rühmlich bekannte Hauptmann Backenberg vorstand.

Um das Maß seiner Einsicht und Urtheilskraft im topographischen Fache zu prüfen, schickte ihn gedachter Lehrer, mit einem fehlervollen Plane der nördlichen Umgebung Dresdens, nach der Bocksdorfer Höhe, damit er sie jener vergleiche und die etwanigen Abweichungen rüge und bemerke. Lehmann kam zurück, er händigte jenem den umgeschaffenen, von Strichen seiner Bleifeder durchkreuzten Riß wieder ein, gewann, mittels dieser sprechenden Beglaubigung, die hohe Achtung des Hauptmanns und eine feurige Empfehlung an den würdigen General von Langenau, den eifrigen Schätzer der Wissenschaft, welcher ihn sofort als Sergeanten in sein Regiment versetzte und mit Vermessungen beschäftigte. Lehmann sollte nun zum Offizier ernannt und ihm die Leitung einer in demselben zu errichtenden Bilde-Anstalt übertragen werden, aber er mußte diese ehrende Begünstigung von der Hand weisen, da es ihm an dem nöthigen Gelde gebrach, sich das Heergeräth anzuschaffen und als überzähliger Lieutenant auf seine Kosten zu leben. Backenberg that indeß, was an ihm war, das glänzende Talent des jungen Mannes auszubilden, der seinen Meister bald genug übertraf, den Meßtisch späterhin mit neuen, wesentlichen Hülfmitteln bereicherte und die Situation-Zeichnung, in welcher bis dahin nur empirisch

verfahren ward, durch das System, worauf er sie gründete, zur Wissenschaft erhob.

Lehmann erhielt im Julius 1793 auf sein Ansuchen den Abschied, um sich dem eigentlichen Berufe ungestört widmen und den nöthigen Lebensbedarf erwerben zu können. Er nahm sofort ohne Beistände sechs und zwanzig gevierte Meilen des Erzgebirges, zur höchsten Zufriedenheit der Behörden, auf und zeichnete sich dann, bei der Vermessung einer Strecke des Dessauer Landes, von zwei geschickten Zöglingen unterstützt, durch die ungewöhnliche, mit der pünktlichsten Genauigkeit vereinbarte Schnelle, in der Vollziehung dieser weitschichtigen Arbeit aus. — Zwar starb jetzt Langenau, sein edler Gönner, aber er hatte eben die Herrschaft Lichtewalde aufgenommen und unter Begünstigung ihres Besitzers, des Grafen Vitzthum, das Amt eines Königlichen Straßenbau-Aufsehers erhalten: ein Beruf, der ihn, bei dem damaligen oft und laut beklagten Zustande der meisten Heerwege, bis zum Jahr 1798 vollauf beschäftigte, wo Lehmann, auf Vortrag des Generals Christiani, zum Offizier und Lehrer bei der Ritter-Akademie der Hauptstadt ernannt ward. Hier wirkte der Thätige, gemeinnützig und unermüdet, bis zum Feldzuge von 1806, welchem er im Quartiermeister-Stabe des Sächsischen Oberbefehlhabers beiwohnte. Wir verweisen, zu Bezeichnung seiner umfassenden, topographischen und strategischen Kenntnisse, seines richtigen Blickes und seiner sichern Urtheilskraft, auf das, ihm abverlangte Gutachten, über die Natur des Kriegschauplatzes und die zweckmäßigste Aufstellung des Hee-

res, welches er, kurz vor der Jenaer Schlacht, im Hauptquartier des Fürsten Hohenlohe, im Laufe von zwei Stunden niederschrieb *). Eine treffliche, lehrreiche Denkschrift, deren Beachtung vielleicht den erwünschten, gewiß aber einen minder schmählichen Ausgang der Dinge bewirkt haben würde, da sie die discrimina rerum und den Charakter der Gegend einleuchtend darstellt, die Irrthümer der vorgefaßten Meinung enthüllt, den feindlichen Angriffplan wahrsagend bezeichnet, und überall das Beßte räth.

Die Sachsen fielen dort mit Ehre. Sie mußten sich nun, zu Rettung des eigenen Heerdes, mit den Franzosen verbinden, und Lehmann ward im Jahre 1807 dem Heerhaufen, welcher zur Belagerung der Festung Danzig aufbrach, als Hauptmann und Quartiermeister zugetheilt. Er erschöpfte vor gedachter Festung, bald aufnehmend, bald besichtigend, bald die Feder, bald den Degen führend, rathend, wirkend, warnend, nimmer ruhend, seine Pflicht, und setzte oft genug das Leben mit der edelsten Unerschrockenheit ein. So hatten z. B. unter andern, am zwölften April, bereits vier Kanonenkugeln, Theils um, Theils neben ihn eingeschlagen, als sich das Pferd mit ihm überstürzte, und der Fall seinen linken Fuß so schmerzhaft und bedenklich verletzte, daß Mancher, für sich selbst Besorg-

*) Man findet es, gleich mehrern, seine Thätigkeit, Einsicht und Entschlossenheit in Gefahren, bezeichnenden Nachrichten, im dritten Theile der empfehlenswerthen „kriegswissenschaftlichen Monographieen" Seite 178 ꝛc.

tere, das Spital gesucht haben würde — er aber hielt, zwar unter Pein und Verband, aber nach wie vor dienstleistend, bis zum Ende der Belagerung aus, wohnte darauf der Blokade von Graudenz mit gleichem Eifer bei, folgte dann dem kommandirenden sächsischen Generale nach Warschau, und fertigte dort den bekannten, trefflichen Grundriß gedachter Hauptstadt. — Seine bisherige, Ruhe und Erholung verschmähende Thätigkeit, welche sich weder von eigenem Mißgefühle, noch widriger Gegenwirkung, weder von Gefahren, noch Unwettern hemmen ließ, und zu der ihn, frei von Ehrsucht, nur der reinste Diensteifer antrieb, zog demselben allgemach ein zerstörendes Brust-Uebel und mehrere Blutstürze zu. Er ward deshalb im Jahre 1809 nach Dresden zurückberufen, und der Orden des heiligen Heinrichs, welcher jetzt in unserem Lehmann ein's seiner verdientesten Mitglieder erhielt, schmückte zwar die Brust des Vergehenden, doch vermochte der heilige Kaiser nicht, sie zu heilen. Auch ward er, noch im folgenden Jahre, zum Major und Ober-Aufseher der Königlichen Plankammer ernannt, starb aber den 6ten September 1811, Gott und der Pflicht getreu, in den Armen der liebenden Gattin und des einzigen Kindes, einer sittlich guten, mit ungemeinen Fähigkeiten begabten Tochter, die seines Herzens Freude war. Sein König erheiterte, danknehmend, die dunkle Zukunft der Hinterlassenen.

Wer das Vertrauen des Vollendeten genoß — wer ihn, mit unbefangenem Blicke, in den mannigfaltigen Beziehungen eines dornigen, mühevollen Lebens beobachtete, dessen Bürde Lehmanns Strebe-

kraft oft niederdrückend fesselte — wird die Versicherung bestätigen, daß derselbe, abgesehen von der seltenen Vielseitigkeit gründlicher Kenntnisse, auch als Gatte, Vater, Freund und Kamerad, belobenswerth — daß er ein musterhafter Geschäftsmann und Staatsdiener war, und ungeachtet seines Maßhaltens, mittellos starb, da er die Gewinnsucht verachtete. Ihm blieb es immerfort nur um das Beßte seiner Waffe und seiner Wissenschaft zu thun, und das einzige Trachten des Redlichen war — selbst hie und da mit Aufopferung von Geld und Zeit, statt billigen Gewinnes, die Gemeinnützigkeit.

Der Wahrheit pflichtig, müssen wir, zu Vollendung dieses Umrisses, noch bemerken, daß Lehmanns fester Sinn und jenes gediegene Beharren, wodurch er zum Manne ward, nicht selten in Eigensinn und Trotz ausartete; daß er sich, absonderlich da, wo ihn die Beschränktheit oder das Vorurtheil eines Höheren verbitterte, in herben Absprüchen und unziemender Heftigkeit äußerte, doch seines Gleichen an Würdigkeit und Einsicht verletzte diese scharfe Kante des Edelsteins nicht — ihn hatte weder der Schmid noch der Müller zu schleifen verstanden. Der Heuchelschein, die Schmiegsamkeit und das Gefangennehmen der Vernunft erschien der edelstolzen Seele des Selbständigen, bei dem Bewußtseyn ihrer Kraft, ihrer Leistungen und ihres Adels, entwürdigend. — Er ruhe in Frieden!"

Indem der Herausgeber dieser dritten Auflage des Lehmannischen Werkes, dasselbe durch die Mittheilung der vorstehenden, bündigen und getreuen, aus der Abend-Zeitung entlehnten Biographie zu

zieren glaubt, fühlt er sich auch, zur Ehre des Verstummten, berufen, mehrere harte und unhaltbare Ausfälle auf Lehmanns Persönlichkeit und sein System zu beleuchten und zurückzuweisen. Es äußert sich nämlich ein Offizier des Königl. Sächs. Ingenieurkorps, im berlinischen militairischen Wochenblatte, auf Veranlassung der höchstgünstigen Kritik, welche früher, in derselben Zeitschrift, das gegenwärtige Werk empfahl, und dem gedachten Korps die Nichtannahme des Lehmannischen Systems zum Vorwurfe machte, mit Heftigkeit gegen dasselbe. Er greift namentlich Lehmanns, schon vor zwanzig Jahren erschienene „Theorie der Bezeichnung schiefer Flächen im Grundrisse" an und sagt:

„Durch die Sächs. Landesvermessung wurden die „Fortschritte dieses (des Ingenieur-) Korps in „der Topographie mehr bekannt; auch vervoll„kommte sich dieses Korps dadurch selbst immer „mehr und mehr, und die dabei eingeführte Zeich„nungsmanier der Berge erreichte einen Grad „von Vollkommenheit, für welche Lehmann selbst, „besonders in Bezug auf Schönheit, das Geständ„niß der Unnachahmlichkeit (!) *) ablegte, und „diese Manier ist es, welche Lehmann zum „Theil erlernte, sie dann als sein er„sonnenes Werk herausgab und durch sei„nen Vortrag, welchen er mit einer Menge Aus„fälle gegen alle, ihm bekannte Topographen

*) Der geneigte Leser möge den wahren Sinn dieser Stelle selbst suchen, Seite 167. der hier angeführten Theorie ꝛc.

„erfüllte, der Urheber leidenschaftlicher Ansichten „wurde."

Hätte sich dieser Urheber neuer und zweckmäßiger Ansichten bloß eine neue Manier angeeignet und vor der Welt dann mit fremden Federn geprangt, so würde derselbe sammt seinem Lehrbuche längst vergessen und beseitiget seyn. Zwar lernte Lehmann das Zeichnen nach der gedachten, damals für meisterhaft gehaltenen Manier, wie jeder andere Anfänger, durch Nachbildung vorhandener Risse, aber auch bald genug das Richtige vom Falschen, das Mögliche von dem Unmöglichen unterscheiden, und erkannte, daß Wahrheit und Schönheit nicht immer Hand in Hand gehe. Seine Wißbegierde konnte sich dabei nicht beruhigen; er warf sich mit doppeltem Eifer auf dieses, bis jetzt nur empirisch betriebene Fach, und achtete weder Mühe noch Hindernisse. Er bildete die Gebirge in Modellen nach, durchschnitt sie mit Horizontalen, legte die Striche der Situation-Zeichnung, je wie die Kugel auf schiefen Flächen herabläuft, nach dem Gesetze der Schwere, senkrecht auf jene, und gab ihnen dadurch eine sichere Lage. Er bestimmte die Neigungen der Bergflächen, nach Maßgabe der Beleuchtung im Bezug auf den Neigewinkel, mittels des Verhältnisses vom Schwarzen zum Weißen, und prüfte das, nach seinen Lehrsätzen entworfene Bild der Erdoberfläche sorgfältig durch mehrere Profile, deren Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit seine Theorie erschöpfend bestätigte. Lehmann forschte gleichzeitig nach den Ursachen der verschiedenen Gebirg-Gruppirungen; er untersuchte die Geschiebe der Gebirge und

schloß,

schloß, indem er die gemachten Erfahrungen kombinirte, auf die Bildungweise ganzer Gebirgmassen. Seine Ansichten und Lehrsätze sind demnach Resultate eigenen Nachdenkens und der Erkenntniß einer neuen, vorzüglichen, bis dahin nimmer noch benutzten Methode.

Ferner sagt der Gegner: „Lehmann fühlte wohl, „daß er überhaupt Unrecht habe, sich als den Er„finder dieser Zeichnenmanier anzugeben, und so sehr „er sich in seinem Werk Mühe gibt, so oft vergißt „er sich und geräth in Widersprüche 2c."

Wie konnte es dem Erfinder des Zweckmäßigern beikommen, als der Erfinder einer Manier gelten zu wollen, die er für schwankend und unhaltbar erklärte! Lange vor ihm wurde bereits mit dem Pinsel sowohl (die sogenannten Kammberge) als mit der Feder (doppelt und einfach schraffirte Berge) schön und sauber gezeichnet; aber wer nennt uns die Grundsätze, nach welchen dieses geschah? wo sind sie zu finden? und von wem entlehnte Lehmann die seinigen?

Kein Unterrichteter wird die Verdienste abläugnen oder verkennen, welche sich das Königl. Sächs. Ingenieur-Korps, eines der trefflichsten Deutschlands, um die topographische Landes-Vermessung seit 50 Jahren erworben hat, noch die Schönheit der Zeichnung in Schatten stellen, die für Viele unnachahmlich und unerreichbar bleiben dürfte; aber Jedem das Seine! Der Gegner gesteht selbst ein, daß sein Korps, wie jedes andere wissenschaftliche Institut, Fortschritte gemacht habe. Lehmann machte deren auch, aber auf einem eigenen, noch unbetre-

tenen Wege; er schuf, das Willkührliche verschmähend, eine Basis zum haltbaren Baue, und veredelte so die Manier zur Wissenschaft. Sollte dieser unermüdete Forscher, statt der Herabsetzung, nicht vielmehr unsern herzlichsten Dank verdienen? Wollen wir, seine Landesleute, ihn zur Ungebühr verkleinern? ihm entziehn, was ein reines Produkt seines Geistes ist, während dem das Ausland den Verdienten würdigt und sein Werk als neu und trefflich anerkennt?!

In der gedachten Gegenschrift heißt es ferner: „Wäre aber nun die, von Lehmann vorgetragene „Lehre vollkommen, machte sie wirklich ein topographisches System aus; so würde das Ingenieur-„Korps ihm seinen Dank nicht versagt haben, da „alles Fortschreiten von diesem Korps gern und „willig angenommen wird, es komme von wem es „wolle. Aber so sahe dieses Korps seine Manier in „noch geringerer Vollkommenheit, als die schon üb-„liche, und System war und ist es (?) durch-„aus nicht."

Sie ist es unzweifelhaft! entgegnen wir, auf obige Prämissen gestützt, und jener Machtspruch der befangenen Meinung verhallt daher, gleich den rauhen, ungewählten Worten, mit denen Lehmann, der Natursohn, oft genug die eigne Ueberzeugung verfechtend, sich schadete und Widersacher schuf.

Weiter heißt es: „So kann man ferner nicht „überall die Lage der Striche, wie sie Lehmann lehrt, „als richtig anerkennen, denn sehr oft stellt er ge-„rade und gekrümmte Flächen auf eine ganz falsche „Art zusammen ꝛc."

Auch diese harte Anschuldigung ermangelt vor Allem des Beweises. Um sich von der Richtigkeit des Lehrsatzes, nach welchem Lehmann seine Striche legte, zu überzeugen, fertige man ein Modell von Wachs oder Gyps, nach einem natürlichen Berge, umgebe selbiges mit Horizontalen, deren Ebenen gleiche, vertikale Entfernungen haben; ziehe die Striche auf der Oberfläche des Modells senkrecht auf die Horizontalen, und man wird finden, daß solches, bei jeder möglichen Form des Berges, durchaus möglich sey. Wie könnten die Striche eine falsche Lage erhalten, da diese Vorschrift, bei Zeichnung jedes einzelnen Strichs, angewandt wird! Auch verhindert das Lehmannische System die falsche Zusammenstellung gerader und gekrümmter Flächen, indem die gedachte Legung der Striche keine Willkührlichkeit zuläßt.

Dann wird gesagt: „Nicht richtig hat ferner „Lehmann das Ueberschraffiren, das heißt einen, „mit einfachen Strichen gezeichneten Berg noch ein„mal mit Strichen, die sich kreuzen, zu übergehen, „vorgetragen. (In Lehmanns neuerem Werke ist „diese Manier nicht berührt.) Auch legte er dieser „Manier einen einseitigen Zweck bei. Das Inge„nieur-Korps erfand diese Manier noch besonders „zu Campagne-Zeichnungen. Die Scala davon „ist auch nur der Taktik und Fortifikation an„gepaßt rc.“

Nie hat Lehmann die Erfindung dieser Manier dem Königl. Sächs. Ingenieur-Korps streitig gemacht, wohl aber dieselbe anfänglich selbst angewandt, beiher geprüft und dann verlassen. Uebri-

gens dürften die Gründe anzugeben seyn, warum eine doppelte Schraffirung, also doppelte Arbeit, für die Campagne und Fortifikation zweckmäßiger als eine einfache seyn sollte, und warum diese Zeichnenmanier, wenn sie bloß für jene Zwecke bestimmt war, bei den rein gezeichneten Blättern der Landes-Vermessung angewandt wurde. Hier scheinen Widersprüche obzuwalten.

Auch sagt der Gegner: „Daß Lehmann für „jeden besondern Winkel der Abdachungen eine be- „stimmte Schwärze oder ein Grau festsetzte, da- „nach eine Tonleiter fertigte, wäre nicht zu ver- „werfen, wenn sie nur mehr Bestimmtheit hätte, „das heißt: keine Mikrologie wäre, und Lehmann „durch diese Tonleiter, welche von der unsrigen ab- „weicht, nicht alles bezwecken wollte ꝛc.“

Hier entsteht billig die Frage: In wie fern zeigt die Tonleiter des Königl. Sächs. Ingenieur-Korps mehr Bestimmtheit als die Lehmannische, und wonach werden bei derselben die Neigewinkel der Berge geschätzt, wenn die Mikrologie des Verhältnisses vom Schwarzen zum Weißen dabei nicht zum Grunde liegt?

Ferner lies't man daselbst: „Durch das Ver- „hältniß des Schwarzen zum Weißen öffnete Leh- „mann der Willkühr ein weites Feld, weil er nur „durch dieses Mittel allein richtige Resultate erhal- „ten wollte. (Kennt man ein zweckmäßigeres oder „einfacheres?) Keiner seiner Schüler ist im Stande, „auch bei der strengsten Malerei, die er zu jedem „einzelnen Striche anwendet, die Schärfe des be- „zweckten Verhältnisses darzuthun ꝛc.“

Wer könnte diese Forderung aufstellen, ohne sich einer wirklichen Mikrologie schuldig zu machen? Welchem Forstmanne wäre z. B. zuzumuthen, eine Waldung bis auf einen Kubikfuß genau zu taxiren? sind denn aber deshalb die theoretischen, bis in das kleinste Detail anwendbaren, Hülfmittel unnütz?

Sowohl diese theoretischen Hülfmittel, als jene, auf Gründen beruhenden Verhältnisse des Schwarzen zum Weißen, bleiben Ideale, denen man sich, nach Maßgabe des angeeigneten Geschickes, nähert; wem dies gelingt, der liefert (wie Lehmann) Vorzügliches.

Der Herr Hauptmann Becker hat so eben ein Blatt vom Plauischen Grunde nach Lehmannischen Lehrsätzen aufgenommen, dasselbe nach dessen System gezeichnet, und wird es dem Publiko des nächsten vorlegen. Eine schickliche Gelegenheit für Gegner des Systems, dasselbe durch mehr als Worte, durch eine zweite Gegenaufnahme zu prüfen, anzufechten oder — ihm die Ehre zu geben.

Weiter heißt es: „Diese, von Lehmann vor„getragene Theorie ist nicht geeignet, sie so geradezu „beizubehalten, wie sie vorgestellt ist; sie ist zu we„nig auf wahren, militairischen Zweck gegründet. „Für den Offizier vom Generalstabe, so wie für „Generale, ist sie zu pedantisch rc.“

Wir erwiedern — sie ist begründet, da diese Theorie, verständig befragt, über alles Wesentliche einer guten Charte bestimmte Antwort gibt, und überhaupt mehr als jede andere, sogenannte Manier zu beantworten vermag. Man kann, mit ihrer

Hülfe, sowohl die Horizontalen, als die praktikablen Entfernungen genau angeben; sie zeigt jede Inklination der Bergabdachungen — die Form der Berge und ihre Höhen auf das sorgfältigste an; auch kann, auf dem, durch sie entworfenen Bilde, jeder Waffengattung ihr eigenthümlicher Tummelplatz angewiesen werden.

Leistet jene Zeichnenmanier mehr? leistet sie es mit derselben Bestimmtheit? Doch eben so, wie das Lesenlernen dem Studiren eines wissenschaftlichen Werkes vorangehen muß, ist es Bedingung, sich mit der topographischen Zeichensprache dieses Systems vertraut zu machen, ehe man das Nützliche der durch sie hervorgebrachten Darstellung aufzufassen vermag. Darf aber wohl dem Bestreben, einer Charte mehr Vollkommenheit zu verschaffen und sie in rückwirkendem Verhältnisse zweckmäßig benutzen zu lernen, der Name Pedanterie beigelegt werden? und sollten die Herren Offiziere aller Generalstäbe nicht selbst wünschen, mit dieser Pedanterie vertrauter zu werden? Gewiß, der allgemeine Beifall, welchen das Lehmannische System erhalten hat, zeigt von seinem Werthe, und niemand wird ihm, ohne hinreichende Gegengründe aufzustellen, diesen Vorzug rauben.

Darauf heißt es: „Richtig geht Lehmann zur „Bestimmung der Schwärzen von 45° Böschung „aus (also zugestanden), aber seine Gründe sind „falsch.“

Lehmann sagt Seite 12. im ersten Theile seines Werks: Nach den Gesetzen der Schwere kann kein erdiger Bergabhang steiler als 45° gegen

den Horizont geneigt seyn, welche Neigung man deshalb die natürliche Abdachung nennt; wegen der Witterung kann aber auch diese Steile nicht für immer bestehen, sondern muß sich mit der Zeit abflächen, je mehr Nässe und Frost den Erdboden auflockern und abschwemmen. Neu untergrabener, lehmiger Boden, wie z. B. an unterwaschenen Bach- und Flußufern, in Hohlwegen und Lehmgruben 2c., kann auf einige Zeit unter einem steilern Winkel bestehen, aber nach und nach verflächt er sich unter dem Winkel von 45° 2c.

Hierauf erwiedert der Gegner: „45° ist des„halb die Normalböschung, weil dieser Winkel, so„wohl vermöge der Lehre der Feldbefestigung und „der Positionen, als auch durch die Wirkung des „Infanteriefeuers, die militairischen Böschungen in „vertikalen Quadranten genau scheidet; keineswe„ges aber hat die Natur diesen Winkel als den „steilsten für die Erdböschung angenommen; auch „hat das Gesetz der Schwere nicht diesen Winkel „als den größtmöglichen bestimmt. Belidors Theo„rie der Futtermauern ist dadurch mangelhaft; man „darf nur entweder selbst Versuche mit verschiede„nen Erdarten anstellen, oder diejenigen von Wolte„mann, Gilly und Eitelwein nachlesen, und dann „darauf noch Rücksicht nehmen, daß jede Erdart, „wenn sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist, andere Bö„schungswinkel annimmt. Die eine wird einen grö„ßern, die andere einen kleinern bilden. Auch un„terscheide man genau relative von absoluter Bö„schung — — 2c.“

Doch genug! Diese weitläufige Aeußerung soll

doch nur beweisen, daß Lehmann die Abdachung eines Erdberges von 45° mit Ungrund die natürliche nenne, und selbige fälschlicher Weise von den Gesetzen der Schwere ableite. Sowohl der Name als die Entstehung-Ursache dieser Neigung, thut hier nichts zur Sache, da Lehmanns Beobachtung in Hinsicht der größtmöglichen Abdachung der Erdberge von 45° richtig ist, indem sich jeder durch wirkliche Messung der Bergböschungen davon überzeugen kann; weshalb denn auch das Königl. Sächs. Ingenieur-Korps immerhin auf dem künstlichen Wege das suchen mag, was Lehmann auf dem natürlichen fand.

Zuletzt wird gesagt: „Endlich muß ich noch „als Beweis für (?) die mathematische Richtigkeit der Lehmannischen Theorie einen Satz anführen, welcher von seinen Schülern oft abgeschrieben worden ist. Lehmann gründet nämlich seine „Tonleiter auf die ersten Lehren der Katoptrik, in „welcher vom Abprall des Lichtstrahls von polirten „Ebenen, als Spiegeln, gehandelt wird. Die Ebenen der Erdoberfläche können aber damit nicht „verglichen werden, sondern da sie als rauhe, unpolirte Ebenen erscheinen, so finden bei ihrer Beleuchtung und Anschauung andere Gesetze statt, „als die von Lehmann vorgetragenen, und auch bei „polirten Ebenen sind die aufgestellten Ansichten „unrichtig, indem, wenn das Ange des Beobachters in orthographischer Projektion bleibt, weder „die Fläche unter 45°, noch von 40°, 35° rc. „Neigung bei vertikaler Beleuchtung dem Auge „sichtbar; nur wenn sie horizontal ist und der Lichtstrahl parallel mit dem Augenstrahl, dann ist sie

„sichtbar. Die Erleuchtung unpolirter Ebenen und „ihre Verminderung derselben, wird von dem schie- „fen Durchschnitte des Lichtstrahls von der Ebene „hervorgebracht, daher auf einen größern Raum „nicht mehr Lichtstrahlen fallen und die Erleuch- „tung schwächer wird. Das Auge erblickt nun die „beleuchteten Punkte, vermöge der Strahlen-He- „misphäre, welche jeden dieser Punkte als nun selbst- „leuchtenden Punkt ausgehen läßt; daher kommt „es auch, daß der Beobachter einer erleuchteten „Ebene, bei gleicher Entfernung, in jedem will- „führlichen Standpunkte, dieselbe Stärke der Be- „leuchtung bemerkt, auch ein Punkt dieser Ebene „von mehr als einem zugleich, und zwar mit gleich „starker Beleuchtung, gesehen werden kann.“

Wir haben diese Abhandlung der Leuchtung und Beleuchtung vollständig angeführt, damit man daraus ersehen möge, daß, eben wegen dieser ausgedehnten Ansichten, wohl schwerlich eine einfache, dem Zwecke entsprechende Tonleiter oder Schwärzentafel darauf gegründet werden könnte. Lehmann sah bei dem angenommenen katoptrischen Lehrsatze eines einzelnen, auf eine glatte Kugelfläche einfallenden und abprallenden Lichtstrahls, mehr auf das Nützliche, welches aus dieser Einfachheit hervorging, weil es hinreichend war, die Willkührlichkeit, in Hinsicht der Aneinanderlegung der Striche, zu beschränken.

Die beiden, aus seiner Theorie hervorgehenden Sätze:

1) **Daß bei jeder, durch Striche angedeuteten, zwischen 0 und 45° liegenden**

Neigung einer Ebene, die Menge des Schwarzen sich zur Menge des Weißen, wie der gegebene Winkel der Neigung zu seinem Erfüllungwinkel zu 45° verhält, und

2) Daß die Lage der Striche allezeit rechtwinkelig auf der Horizontale stehen muß; reichen völlig hin, alle, nach diesem oder ohne dieses System gezeichneten Charten zu prüfen, das Wahre von dem Falschen zu unterscheiden, und selbst Verbesserungen, mittels dieser beiden Lehrsätze, anzubringen. Durch sie sind alle, in der Möglichkeit liegende Aufgaben, die sich auf die Bestimmung horizontaler und praktikabler Entfernungen beziehen, mit hinreichender Genauigkeit zu lösen und prüfende Profile aufzutragen; jede andere Manier bleibt, in Bezug auf die Genauigkeit, dahinten.

Dresden, im Herbst 1820.

G. A. Fischer.

Vorwort zur vierten Auflage.

Die Lehmannische Situation-Zeichnunglehre wurde, so wie so manches neue Geistesprodukt, seit ihrer Erscheinung nach verschiedenen Ansichten verschieden beurtheilt; von Einigen in Bestimmung der Sätze zu mikrologisch, von Andern in der Ausführung zu schwer gefunden, ungeachtet die mannigfaltigen, nach Lehmanns Grundsätzen streng ausgeführten topographischen Darstellungen jeden Einwurf gegen ihre praktische Anwendbarkeit gleichzeitig und anschaulich widerlegten.

Auch traten in der Zeit, als die dritte Auflage vergriffen wurde, mehrere zur Verbesserung der Situation-Zeichnunglehre aufgestellte Ideen an's Licht, welche, von verschiedenen Ansichten und

Grundsätzen ausgehend, doch Lehmanns einfache Darstellweise nicht verdrängten, ja im Gegentheil zum Prüfungmittel seiner eigenthümlichen Vorzüge dienten und Veranlassung gaben, daß sachkundige Männer für die wissenschaftlichen Gründe und die Zweckmäßigkeit der Lehmannischen Lehre sich entschieden aussprachen.

Ueber dieses erhielt die Theorie, in weiter Ferne, eine ausgezeichnete Anerkennung ihrer praktischen Brauchbarkeit, wie solches in Nr. 63. der Beilage zur Allgemeinen Zeitung auf das Jahr 1827 mit folgenden Worten bemerkt ist:

„So wie die ganze Königliche Familie, so war „auch der Herzog von York ein warmer Freund „der deutschen Sprache, und achtete die in die„ser Sprache geschriebenen Werke in seinem „Fache, so daß er sich aus dem Neuesten darin „oft von einem seiner Adjutanten, der den Auf„trag hatte, Alles zu lesen, Bericht erstatten „ließ. Er verordnete, daß in allen, von ihm „eigentlich erst organisirten Militairschulen auch „Unterricht in der deutschen Sprache ertheilt und „Archenholz's Geschichte des siebenjährigen Krie„ges gelesen wurde.

„Ein englischer Offizier, Siborn, hatte sich „in Dresden, an der Quelle, mit der neuen so „einleuchtenden Lehmannischen Situation-Zeich-

„nung bekannt gemacht, und das von dem dor-
„tigen Professor Fischer darüber herausgegebene
„Werk in's Englische übersetzt. Dies prüfte
„und billigte der Herzog nicht allein, sondern
„verordnete auch die Einführung dieser Aufzeich-
„nungweise in allen Kriegschulen, und beförderte
„den Offizier zu einer hohen Stelle beim Un-
„terrichte, da das Artilleriewesen nicht unter ihm
„stand."

In Hinsicht der Veränderungen dieser vierten Auflage ist zu bemerken, daß dieselbe durch neue correcte, nach Lehmanns System genau entworfene Zeichnungen von dem Hrn. Major Becker (dessen Name die Richtigkeit und Gediegenheit derselben verbürgt), und unter dessen Aufsicht umgestochene und von ihm genau durchgesehene Kupfertafeln einen Vorzug vor den früheren erhalten hat; ferner daß im Texte die Erläuterung zum 28sten §. des ersten Theils völlig umgearbeitet, und durch Zeichnung deutlicher dargestellt und mit einer auf diese sich beziehenden Erläuterung (§. 22. zweiter Theil) versehen worden ist.

So beginne denn diese Schrift auch dieses Mal ihre öffentliche Laufbahn. Möchte sie doch so glücklich seyn, hinsichtlich der Situation-Zeichnunglehre Vorurtheile zu beseitigen, falsche Ansichten zu berichtigen, wissenschaftlich begründete Prüfung

zu befördern und dem Herausgeber, in seinem neun und vierzigsten Dienstjahre, das belohnende Gefühl erhalten, ein geringes Scherflein zur Verbreitung dieser nützlichen Lehre beigetragen zu haben.

Dresden, im September 1827.

G. A. Fischer.

Uebersicht.

Seite

§. 1. Einleitung. 1
§. 2. Begriff von Chartenbildern. 5
§. 3. Bestand der Erde. 7
§. 4. Bewegung derselben und Folgen der Bewegung. . 8
§. 5. Gewässer und deren Wirkung. 10
§. 6. Abflüsse, Seen und Meere. 13
§. 7. Gebirge und Thäler. 14
§. 8. Nähere Verhältnisse der fließenden Gewässer. . . 15
§. 9. Der Erdboden. 22
§. 10. Pflanzenwuchs. 23
§. 11. Anbau und Zucht der Pflanzen und Thiere durch Menschen. 25
§. 12. Umtausch der Produkte. 28
§. 13. Bildung der Gemeinheiten oder Staaten. 31
§. 14. Folgerungen aus dem Zusammenhange der Dinge. . 33
§. 15. Mathematische Ansicht der Erdoberfläche. 35
§. 16. Beleuchtung. 36
§. 17. Gegenstände der Beleuchtung. 38
§. 18. Mittel der Bezeichnung. 39
§. 19. Bezeichnung der Winkel, unter welchen sich die Erdoberfläche mannigfaltig zeigt. 40

Seite

§. 20. Elementarzeichen. 44
§. 21. Methode des Unterrichts und der Uebung im Sehen und Zeichnen. 51
§. 22. Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf regelmäßige Körper. 54
§. 23. Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf modellirte Berge. 60
§. 24. Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf natürliche Berge. 63
§. 25. Bezeichnung der übrigen Terraingegenstände. . . 65
§. 26. Das Kopiren und Beschreiben der Charten und Plane. 69
§. 27. Erklärung der abgebildeten Gegend. 72
§. 28. Aufgaben zum Prüfen und Benutzen einer topographischen Zeichnung. 76
§. 29. Anwendung davon auf die gepriesenste Charte. . . 90

§. 1.

§. 1.

Einleitung.

Die gegenwärtigen Bogen sind auf Verlangen der Freunde meiner Zeichnunglehre, zu Erklärung der beiliegenden Kupfertafeln, geschrieben, welche zum Theil schon vor mehreren Jahren bei der K. Sächsischen Ritterakademie gestochen, seitdem in viele Hände gekommen, mit Beifall angesehen und kopirt, aber nicht durchaus richtig verstanden worden sind. Diese Schrift enthält einen kurzen Auszug aus einem größern Werke über allgemeine Landeskunde, Topographie und Landmeßkunst, dessen Herausgabe aber gegenwärtig nicht thunlich ist. Die Folge von 12 topographischen Unterricht-Blättern wird für das dermalige Bedürfniß des Publikums hinreichen, die Gemeinmachung und ausführliche Erklärung derselben hoffentlich Nutzen stiften und vielleicht selbst die verkehrten Urtheile und Mißverständnisse, welche die Schrift: Darstellung einer neuen Theorie der Bezeichnung der schiefen Flächen ꝛc., seit 1796 veranlaßt hatte, berichtigen *).

*) Man vergleiche mit der Darstellung ꝛc. und mit dem Inhalt dieser Bogen folgende Schriften und Schriftsteller:

Backenberg, Lehrbuch der Kriegswissenschaften, 2ter Theil, 1797.

Allgemeine deutsche Bibliothek, 41. Bd. S. 184.

Allgemeine geographische Ephemeriden, 2ter Bd. S. 243.

Meinerts militairisches Handbuch, 2ter Bd. vorzüglich S. 215.

v. Zach, monatliche Correspondenz, 3ter Bd. S. 154.

Der Leser wird in diesen Bogen finden A) eine allgemeine Uebersicht der Gegenstände auf der Erdoberfläche, welche in den Charten und Planen abzubilden sind. B) Eine mathematische Theorie der Bezeichnung aller Terrain-Gegenstände, besonders aber der Bergabdachungen, angewendet auf die mannigfaltigsten Bergformen, mit beständiger Anleitung zur Bildung des Augenmaßes. C) Eine Anweisung zum Beurtheilen topographischer Zeichnungen, zunächst für den Militair, in Beispielen an den berühmtesten Charten und Planen. Vermissen wird vielleicht Einer oder der Andere eine ausführliche Anweisung zur Wahl, Zubereitung und Behandlung der Zeichen-Materialien und Werkzeuge, so wie die mechanische Anweisung zur vollständigen Ausarbeitung eines militairischen Plans, wie das in so vielen darüber vorhandenen Schriften geschieht. Aber

---

Meinerts und v. Humberts Anweisung zur Situationszeichnung, 1802.

v. Binzer, Versuch einer theoretisch-praktischen Anleitung zur Bergzeichnung, 1801.

v. Brixen, Versuch einer Theorie des Terrains, 1803. S. 46. ff.

Mars, eine allgemeine Zeitung für Militair-Personen, 1ster Bd. S. 65. 2ter Bd. S. 325.

Schinert, Situationszeichnung für Soldaten, 1805.

Memorial topographique et militaire, redigé au depôt général de la guerre No. 5. Procèsverbal des Conferences de la Commission, chargée par différens services publics interessés à la perfection de la topographie, de simplifier et de rendre uniforme les signes et les conventions en usage dans les cartes, les Plans et les Dessins topographiques. 1805.

Berggolds deutsche Bearbeitung dieses Artikels, 1811.

Müllers nachgelassene militairische Schriften, 2ter Bd. besonders S. 103. ff.

Lynker, Anleitung zum Situationszeichnen. Darmstadt 1811.

wer diese Bogen aufmerksam durchlieset, wird mich rechtfertigen, denn er findet die Grundlagen zu alle dem, was fehlt, und kann darauf, mit Selbstdenken, sicher fortbauen. Ueberhaupt habe ich mehr dem Urtheile als der mechanischen Kunstanlage meiner Leser zu Hülfe kommen wollen.

Ich habe nicht bloß für den Militair schreiben wollen; denn mir däucht, auch der Naturforscher im Allgemeinen, der Staatswirth, der Berg- und Forst-Mann, der Land- und Wasser-Baumeister, der Unternehmer großer Fabriken, und selbst der größere Landwirth bedarf dieser hier entwickelten Kenntnisse als Hülfmittel; denn überhaupt beruht ja der irdische und geistige Wohlstand unser Aller, als Menschen und Staatsbürger, auf der richtigen Erkenntniß und klugen Benutzung der Erdoberfläche.

Unter richtiger Erkenntniß aber verstehe ich: daß wir den Bau und alle Eigenschaften der natürlichen und künstlich gebildeten Gegenstände, sowohl im Einzelnen als in der Zusammenstellung mit andern, zu irgend einem Ganzen, im Kleinen wie im Großen, nach Ursache und Wirkung, soviel uns möglich ist, einsehen, und von dem Einen auf das Andere zu schließen wissen. Wenig nützt uns die todte historische Kenntniß von den Dingen; die Kenntniß von der thätigen Wechselwirkung unter denselben ist es, was uns in die Natur eingreifen und solche so leiten und gebrauchen lehrt, wie es scheint, daß der Schöpfer dieser Welt zur Absicht hatte, daß wir es thun sollen.

Um über die Erdoberfläche solche fruchtbare Betrachtungen anzustellen, stehen wir aber auf dieser Fläche selbst in einem tiefen Standpunkte, der zu wenig Umsicht gestattet. Man steigt indeß auf Bäume und Berge und wünscht nur um so mehr, mit dem Adler auffliegen zu können, um die Landstrecken von oben herab so anzusehen, daß alle Gegenstände sich, bei der vortheilhaftesten Beleuchtung, in ihrer verhältnißmäßigen Größe und in ihrer wahren Gestalt

und Lage neben einander, also in ihrem Zusammenhange darstellen; was nun freilich unmöglich ist. Indeß, der menschliche Verstand hat Mittel gefunden, die einzelnen Gegenstände und auch ganze Erdstrecken auf die gewünschte Art in kleinem Raume abzubilden, diese Bilder zu vervielfältigen und sich immer gegenwärtig zu erhalten, so daß man beim Anblick derselben seine Wißbegierde mit der größten Bequemlichkeit befriedigen kann.

Diese Ausmessungen und Abbildungen sind jedoch noch sehr unvollkommen, mühsam und kostbar, obgleich die Meß- und Zeichenkunst einen hohen Grad der Ausbildung erreicht zu haben scheinen. Man findet daher, daß selbst bei den kultivirtesten Nationen bis jetzt noch wenig Land so richtig, als nöthig und möglich wäre, abgebildet ist. Man hat zwar bei den neuern Aufnahmen die trigonometrischen Grundlagen gewisser Richtpunkte mit allem möglichen Aufwand von Gelehrsamkeit bearbeitet, aber dabei das Bild des Bodens nach dem ganz ungeübten Auge der Feldmesser so ausgemalt, wie man sich die Dinge dachte, nicht wie sie wirklich waren.

Die Sache würde sich aber sehr merklich erleichtern, wenn wir mehr darauf dächten: die Meßkunst mit der, für den jedesmaligen Zweck erforderlichen Strenge und mit dem mindesten Zeit- und Kraft-Aufwand anzuwenden, wenn wir der topographischen Zeichenkunst eine Theorie unterlegten, die sich auf Naturkunde und Mathematik gründete, wenn wir uns angewöhnten, mehr körperliche Anstrengung und Uebung der Sinne mit der Anstrengung des Geistes zu verbinden, und wenn wir aus dem privilegirten wissenschaftlichen Korps den Gildengeist jener Goldschmiede zu Ephesus verbannen könnten.

Zu alle diesem ist jetzt mehr Aussicht als jemals war, und ich hoffe bei diesen Umständen durch vorliegende Schrift etwas zur Beförderung des Guten beitragen zu können.

§. 2.

Begriff von Chartenbildern.

Die Abbildungen ganzer Gegenden im kleinen (verjüngten) Maßstabe sind entweder körperlich, wie das Bild, welches ein gewisser Schweizer von einem Theile seines Landes gemacht hat, oder es sind Planbilder, wie unsere sogenannten Landcharten. Diese letztern zeigen bloß die horizontalen Ausdehnungen und Entfernungen der Gegenstände, und zwar: je nachdem der Maßstab derselben groß oder klein ist, können sie mehr oder weniger die Hauptgegenstände oder selbst die Einzelheiten angeben, wo man sie dann durch schickliche Beinamen unterscheidet.

Geographische Charten nennen wir die, welche ihre Ortbestimmungen durch gewisse geographische Linien unmittelbar auf die Oberfläche der Erde beziehen und die Gegenstände durch Sinnbilder andeuten. Wenn sie nächst dem Ueberblick, sey es eines ganzen Welttheiles, Reiches oder Landes, von den merkwürdigen Gegenständen des Innern nur so viel zeigen, als mit der erforderlichen Deutlichkeit abzulesen ist, so heißen sie Generalcharten. Zeigen sie aber nur einzelne Abtheilungen, Provinzen oder Kreise eines Reiches oder Staates im Ueberblicke und überdies die merkwürdigsten innern Einzelheiten, so heißen sie Special- oder chorographische Charten.

Eine Generalcharte kann, in dem Maßstabe von $\frac{1}{2000000}$ der Ausdehnung des Bodens, alle Hauptgebirge, große Flüsse und Wälder, Städte und besonders merkwürdige Orte, die großen Handels- und Reisestraßen rc. deutlich darstellen. Eine Special- oder chorographische Charte aber wird, in dem Maßstabe von $\frac{1}{200000}$, alle einzelne namhafte Berge, Bäche, Moräste, Gebüsche, Wohnorte und alle Handels- und Reisestraßen zeigen.

Im Maßstabe von $\frac{1}{100000}$ wird sich schon jeder Berg, jedes Bächelchen, Gebüsch, Dorf, einzelne Höfe und sonstige Bauwerke, auch jeder Weg, Brücke, Fuhrt rc. in sei-

ner eigenthümlichen Gestalt, das ist, im ähnlichen Bilde, bezeichnen lassen; und eine solche Charte nennen wir dann eine topographische Charte. Der Maßstab von $\frac{1}{20000}$ wird eine spezielle topographische Charte für die Darstellung aller einzelnen Civil- und Kriegsbau-Anlagen, Truppenstellungen, Manöver ꝛc. geben. Endlich wird der Maßstab von $\frac{1}{10000}$ selbst in ökonomischen Zeichnungen das Abgrenzen der Feld-, Wiesen- und Wald-Grundstücke gestatten. Ueber dieses Maß hinaus nehmen die Zeichnungen den Namen Plane oder Risse an, und dann sind sie kein Gegenstand der hier vorgesetzten Betrachtungen mehr.

Wenn eine Charte eine gewisse Klasse von Gegenständen, besonders und auf Kosten der übrigen herausgehoben, zeigt, so geben wir ihr noch den Beinamen von ihrem Zweck, als Gebirg-Charte, Gewässer-Charte, Forst-Charte, Produkten-Charte, Handels-Charte, Post- oder Reise-Charte, Kriegsoperations-Charte ꝛc.

Wer einen Gegenstand der Erdoberfläche, einzeln und im Zusammenhange mit andern, topographisch richtig zeichnen, und dann jede dieser Zeichnungen richtig lesen, prüfen und benutzen will, wird sich schon im Voraus eine vollständige Kenntniß von der Erde und ihrer Oberfläche, dann von dem Menschen und seinen Bedürfnissen, seinen Fähigkeiten und seiner Ausbildung wünschen, aber diese Kenntniß läßt sich nur in wechselseitigem Fortschreiten mit der Meß- und Zeichenkunst, so wie mit allen andern Wissenschaften und Künsten, erwerben. Der erste Schritt von der allgemeinen Grundlage, der Mathematik aus, muß also seyn: eine allgemeine Ansicht der Erde und der Gegenstände ihrer Oberfläche, die in den geographischen und topographischen Charten abzubilden sind. Der zweite ist alsdann die Theorie und Methode der Bezeichnungart.

§. 3.

Bestand der Erde.

Wir wollen demnach die allgemeine Betrachtung der Natur- und Kunstgegenstände unserer Erdoberfläche anstellen und zunächst unser Auge über das Mittelland von Europa setzen.

Die Erde ist eine Kugel von einer etwas zusammengedrückten Gestalt, deren größter Durchmesser 12751478 Metres, der kleinere 12713300 Metres enthält (das ist: ersterer 6542450 Toisen, und letzterer 6522864 Toisen, oder 22574600 und 22507000 Sächs. Ellen, oder im Mittel 1719 geographische Meilen).

Die Erde besteht aus einer festen Masse, die wir Fels oder Stein nennen, und die an der Oberfläche theils durch unendlich viele Risse zerspalten, theils in Trümmer und Schutt zerfallen, meistens aber in Erde und Staub aufgelöset, erscheint. Die Oberfläche der Erde ist sehr uneben, Erhöhungen oder Berge wechseln mit Vertiefungen oder Gründen in einer Ordnung, welche die Hauptspalten oder Risse der Erdrinde veranlaßten. Die Erdkugel ist umgeben von einer flüssigen, durchsichtigen und zusammendrückbaren Masse, der Luft, die, so wie alle irdische Materien, eine anziehende Kraft oder Schwere gegen den Mittelpunkt des Erdkörpers zeigt; die Luft ist daher in der Tiefe dichter, in der Höhe dünner. Eine andere flüssige, durchsichtige, aber unausdehnbare und viel dichtere Masse, das Wasser, füllet theils die Vertiefungen auf der Erdoberfläche aus, so daß $\frac{2}{3}$ dieser Fläche, unter dem Namen Meer, davon überschwemmt ist; theils löset sie sich in Dampf auf, verbindet sich mit der Luft und steigt in derselben bis etwas über eine Meile in die Höhe. Wenn sich das Wasser wieder von der Luft scheidet, fällt es als Thau, Regen, Schnee (Eisflocken) oder Eiskörner auf die Erde herab und fließt vom erhöheten, trockenen Lande, vermöge seiner Schwere und Flüssigkeit, wieder in

das Meer. Die Oberfläche der stehenden Gewässer ist wegen der Flüssigkeit und Schwere des Wassers horizontal, oder in allen Punkten gleich weit vom Mittelpunkte der Erde entfernt. Der größte Theil des trockenen Landes erhebt sich nur wenig über den Horizont des Meeres, nur auf einzelnen Strichen steigt der Boden bis auf einige Tausend Fuß auf, und etliche einzelne Felsenspitzen erreichen in Europa eine Höhe von 14000 Fuß. Je dicker die Luft ist, und je rechtwinkeliger die Sonnenstrahlen auf die Erdoberfläche fallen, desto mehr wird sie erwärmt, im Gegentheile wird sie kälter; daher ist die Luft in der Tiefe wärmer, und im Verhältnisse der Höhe kälter.

§. 4.

Bewegung der Erde und Folgen der Bewegung.

Die Erdkugel bewegt sich in Bezug auf die Sonne, von der sie Licht und Wärme empfängt, auf zweierlei Art, nämlich um ihre Axe, wodurch Tag und Nacht auf der Oberfläche der Erde entstehen, dann während 365 Tagen in einem großen Kreise um die Sonne, welcher Lauf das Jahr gibt. Die Umdreh-Axe der Erde stehet um 23° 28′ schief gegen die Ebene des jährlichen Umlaufkreises, und dadurch wird der Unterschied der vier Jahrzeiten mit der Abwechslung der Sommerwärme und Winterkälte bewirkt. Auch entstehet daher der Unterschied der Klimate, oder die größere Kälte der Luft näher nach den Drehe-Punkten oder Polen, und die größere Wärme näher gegen die Mittellinie zwischen den Polen. Die Wärme dehnt die Luft aus, die Kälte zieht sie zusammen, daher ist die Luft in beständiger Bewegung, welche in Verbindung mit dem Sonnenlichte eine ununterbrochene elektrische Gährung in der Luft und auf der Oberfläche des Erdkörpers unterhält, wodurch die Auflösung, das Aufsteigen und die Fortbewegung des Wassers in der Luft, so wie der Niederschlag desselben aus der Luft, die Benetzung des trockenen Landes, und end-

lich Wachsthum und Leben entstehet. Bei einem gewissen Grad von Kälte verliert das Wasser seine Flüssigkeit und gefriert zu Eis, zum festen Körper, der einen etwas größern Raum einnimmt, als das Wasser im flüssigen Zustande. Dieser Grad von Kälte zerstört das Wachsthum und Leben; er hebt den Zusammenhang der von der Nässe durchdrungenen Massen auf und ist also das Mittel, die felsige Erdoberfläche fruchtbar zu machen.

Im Mittellande von Europa erhält sich, während der, 4 bis 5 Monate dauernden Sommerzeit, eine Tag und Nacht anhaltende Wärme bis zur Höhe von 4000 Par. Fuß über dem Meere. Höher hinauf gefriert es schon in manchen Nächten. Bei 8000 Fuß Höhe bleibt der Schnee beständig liegen, er thaut zwar im Sommer bei der Sonnenwärme, gefriert aber zur Nacht. Die Gebirge in dieser Höhe sind also mit ewigem Schnee und Eis bedeckt, welches zu manchen Zeiten und an manchen Orten sich nach und nach weit tiefer hinabsenkt, je nachdem die Abhängigkeit des Bodens das Herabrutschen begünstigt. Bei einer Höhe von 30000 Fuß herrscht auch im heißesten Sommer beständige Eiskälte. Die wässerigen Dünste in der Luft, die Wolkenspitzen, sobald sie diese Höhe erreichen, gefrieren, platten sich ab, der Wasserdunst gewinnt das Uebergewicht über die Luft und fällt in Eis-Flocken, als Schnee, gegen die Erde; oftmals thauet er unterwegs in den tiefern Luftschichten wieder auf und verdünstet, ohne die Erde zu erreichen; gemeiniglich aber fällt er in Tropfen herab. Ist die Kälte in den höheren Luftschichten sehr groß und gehet sie tief herunter, so ballet sich an den Schneeflocken im Herabfallen der Wasserdunst der untern Wolken, durch die sie fallen, als Eis an, und es fallen Schlossen oder Hagel auf die Erde. Im Winter berührt die Schnee-Region, ja selbst die Eis-Region mehrere Tage und Wochen lang die Erde. Daher der Niederschlag des Wassers aus der Luft im Win-

ter gewöhnlich als Schnee, selten als Regen und niemals als Hagel auf die Erde fällt. Der Niederschlag des Wassers ist am stärksten in der Höhe der gewöhnlichen Wolkenschichten, das ist von 4000 bis 8000 Fuß Höhe; denn über das tiefere Land treibt der Wind die Wolken hinweg, aber an den Bergen, welche höher sind, müssen sie sich anlegen; ohnehin bewirken aber auch die Berge, wegen ihrer immer gleichförmigen Temperatur, den Wasserniederschlag aus der Luft, sobald die Luft wärmer wird, als die Berge sind.

Die Erde an ihrer Oberfläche wird von der Wärme der Luft im Sommer, so wie von der Kälte im Winter, bis auf etliche Fuß tief, durchdrungen, ihre Temperatur ist also nach der Jahreszeit sehr verschieden. Das Wasser der See, je mehr es vom Winde umgerührt wird, behält mehr eine gleiche Temperatur, daher ist die Luft auf und in der Nähe der See, im Sommer mehr kühl und im Winter mehr warm als im Innern des festen Landes, auch ist sie hier immer feuchter und setzt mehr Nässe ab; je weiter ein Land vom Meere entfernt liegt, je strenger ist da die Kälte im Winter und die Hitze im Sommer, auch ist die Luft weit trockener und setzt weniger Wasser ab.

§. 5.

Gewässer und deren Wirkung.

Diese Umstände nun haben der Erdoberfläche die Gestalt und Beschaffenheit gegeben, auf welche wir in den Topographieen besonders unsere Aufmerksamkeit werden richten müssen, und aus welcher sich unsere Zeichnungkunst entwickeln wird.

Das Wasser, welches die Luft absetzt, dringt in die Felsen ein und zerstört, mit Hülfe der Wärme und Kälte, den Zusammenhang des Gesteins nach dem Verhältnisse seiner Materie und seiner Dichtigkeit; so entstehen Steinblöcke, Brocken, Schutt, Erde und

Staub. Die Auflösung ist um so wirksamer, je schneller und stärker Wärme und Kälte, Nässe und Trockniß abwechseln; also stärker in der Tiefe und schwächer in der Höhe. Ueber dem beständigen Schnee hinauf würde sie ganz aufhören, wenn nicht die Erde durch ihre eigenthümliche wärmere Temperatur den Schnee und das Eis, wo es sehr dick liegt, von unten her aufthauete.

Die aufgelös'te Masse von den Bergen wird durch ihre Schwere und durch die Flüssigkeit der Nässe von den höhern nach den tiefern Orten geführt, die Fluthen vom Regen und vom Aufthauen des Schnee's in den hohen Gebirgen, zur Zeit des Sommers, und die nach dem Aufthauen des Winterschnee's im niedern Lande, zur Zeit des Frühlings, schwemmen und reissen den durchweichten Boden mit sich fort, und zwar mit stärkerer Kraft, je größer die Wassermenge, je steiler der Abfallwinkel und je lockerer der Boden ist. In dem Verhältniß, als die Gewalt des Wassers abnimmt, setzen sich die mitgeführten erdigen Materien wieder ab, die gröbsten und schwersten zuerst und zuletzt die feinsten und leichtesten.

Die Berge über 8000 Fuß Höhe sind daher durchaus felsig oder mit Steinblöcken und Brocken bedeckt, auch meistens so steil abgebrochen, daß ihre Wände nur an seltenen Orten zu erklettern sind; unterhalb der Schneehöhe werden die Abhänge der Berge flacher und sind mehr mit Schutt und Erde bedeckt; noch tiefer herab in der Gegend, wo es im Sommer nicht friert, sind die Berge an ihren Köpfen meistens kugelförmig abgerundet, die Abhänge mit Erde bedeckt und noch flacher, nur selten gibt es einzelne, aufspringende Berge, und nur die Thalufer der reissenden Bäche und Flüsse zeigen noch steile und felsige Wände.

Die Berge im niedern Lande, deren Kuppen nur einige Hundert Fuß sich erheben, sind meistens bis in der größten Tiefe aufgelöset und sehr flach abgeschwemmt. Andere Berge

im niedern Lande, die aus Schutt, Erde und Sand bestehen, den die großen Fluthen aus den Gebirgen herabgeschwemmt und hier abgelagert haben, sind gewöhnlich steil, haben kurze Abhänge und bilden lange und schmale Rücken oder Wälle, wie solche noch immer der Wind und der Wellenschlag an den sandigen Seeküsten aufhäufen.

Die Größe der Bergpartieen, oder der durch Schluchten und Thäler abgesonderten Gebirgtheile, richtet sich nach der Art des Gesteines und des Bodens; wo der Felsen große gleichartige Massen bildet, die wenig zerspaltet sind, gibt es große, im Gegentheile kleine Partieen mit vielen Kuppen, Rücken, Kanten und Absätzen. Wo der lehmige und thonige Boden durch Erdspalten nicht zerrissen ist, sind die Abhänge ebenfalls weit gestreckt, im Gegentheile aber bei vielen Erdrissen, abwechselnden Erdschichten, bei steilen Abfällen, gibt es eine Menge Quellen, Schluchten und Thäler, die die Oberfläche in kleine Partieen zerstückelt haben.

Jede Fels- und Erdart hat demnach ihre eigenen Berg- und Hügel-Formen, die, mit Hülfe richtiger topographischer Zeichnungen, genau studirt, dem Naturforscher das Innere der Gebirge bis in große Tiefen verrathen.

Horizontale Ebenen, im strengen Sinne, kann es auf der Erdoberfläche nach diesen Gesetzen der Abspühlung nicht geben, aber der größte Theil, vielleicht 0,99 des trockenen Bodens, im Mittellande von Europa, ist sehr flach, ungefähr zwischen 0 und 10 Graden geneigt; selbst in den höchsten Gebirgen gibt es auf den Rücken und in den Thälern weite Strecken von so flacher Abdachung. Die Abhänge von 25 Graden und darüber nehmen vielleicht nur 0,0001 der Erdoberfläche ein, und die übrigen 0,0099 fallen zwischen 10 und 25 Grade.

Nach den Gesetzen der Schwere kann kein erdiger Bergabhang steiler als unter 45° gegen den Horizont geneigt seyn, welche Neigung man deswegen die natürliche

Abdachung nennt; wegen der Witterung kann aber auch diese Steilheit nicht für immer bestehen, sondern muß sich mit der Zeit abflächen, je mehr die Nässe und der Frost den Erdboden auflockern und abschwemmen. Neu untergrabener lehmiger Boden, wie es z. B. an unterwaschenen Bach- und Fluß-Ufern, in Hohlwegen, Lehmgruben ꝛc. gibt, kann auf einige Zeit unter einem steilern Winkel bestehen, aber nach und nach verflächen sie sich unter dem Winkel von 45°. Felsen stehen weit steiler, und hängen oftmals sogar über, aber alle steile Felsenwände sind rauh, höckerig und für Menschen und Vieh nicht zu ersteigen, sie zeigen niemals weit gestreckte Flächen, und haben also für die Geschäfte der Menschen selten einiges Interesse.

§. 6.

Abflüsse, Seen und Meere.

Die aus der Luft abgesetzten Wasser laufen, von den höhern nach den tiefern Punkten, meistens oberirdisch ab, wenn der Boden abhängig und in der Tiefe fest ist, bestehet er aber aus Sand und lockerer Erde und ist er sehr wenig geneigt, so versiegen diese Gewässer bei trockener Jahrzeit in dem Boden, ziehen sich unterirdisch über Fels- und Thon-Lagen hin und treten in den tiefern Orten als Quellen wieder an den Tag, oftmals versiegen die Abflußbäche dieser Quellen abermals in dem Sande und treten weit davon wieder als Quelle hervor. In den Gebirgen, deren Felsart sehr zerspaltet und voll Höhlen ist, gibt es Fälle, wo sich große Bäche und Flüsse in solche Abgründe stürzen und ihren Lauf unterirdisch fortsetzen, bis sie an entfernten Orten wieder vereinzelt oder im Ganzen an den Tag treten und oberirdisch fortfließen. So bilden diese gesammten Gewässer, welche die Luft auf das feste Land absetzt, Bäche und Flüsse bis an's Meer. Im Gebirge gibt es also wegen des stärkern Absatzes von Wasser aus der Luft und wegen des festen Bodens

und der steilen Abfälle, mehrere schnelle Bäche und einen gleichförmiger durchnäßten Boden, als in den Ebenen, wo es wenig und nur faule Bäche, aber dagegen starke Quellen und abwechselnd sehr trockene Landstriche mit dazwischen liegenden nassen Plänen und Morästen gibt.

Wo die fließenden Gewässer wegen vorliegender Berge keinen Abfluß finden, da füllen sie die Tiefen bis zum Rande aus und bilden Seen. Erreicht das Wasser des See's den niedrigsten Ort seines Dammes, oder findet es eine Erd- oder Felsenspalte, so schlägt es über, oder drängt sich durch und gräbt sich so durch eigene Gewalt einen Abfluß-Weg nach dem tieferen Boden aus. Auf diese Art haben endlich die Flüsse in hohen und felsigen Gebirgen tiefe Thäler ausgehöhlt, mit dem Schutt die Abgründe ausgefüllt, und große überschwemmte Landstriche erhöhet und in's Trockene gesetzt; die Flüsse haben ihre Betten meistens so geformt, daß sie, ohne See'n zu bilden und Absätze zu machen, einen gleichförmigen Lauf von ihrem Ursprunge bis zur Mündung haben; nur selten finden sich noch auf und am Fuße hoher Gebirge, so wie auf den weiten Hügelrücken des platten Landes, unausgefüllte See'n oder Sturzfälle in den Flüssen.

§. 7.
Gebirge und Thäler.

Die Richtung der Bach- und Fluß-Linien mit ihren Thälern ist also, wie man siehet, bestimmt durch die Neigelinie des Landbodens, auf dem sich das Wasser sammelt, dann durch die Richtung und Größe der Gebirg- und Erdspalten, die dem oft gesperrten Lauf des Flusses Oeffnungen darboten. So hat sich das Gewebe der Fluß-Thäler und Rinnen, mit dem der Wasserscheidung-Rücken, die nicht immer die höchsten Gebirg- und Hügel-Rücken sind, gebildet.

Die Richtungen der Gebirg-Rücken und der

großen Spalten auf der Erdrinde sind im Ganzen ziemlich regelmäßig, sie laufen meistens auf großen Strecken geradlinig und durchkreuzen sich unter beinahe rechten und halbrechten Winkeln, schneiden sich ab, verwerfen und zertrümmern sich auf eben die Art, wie es der Bergmann im Innern der Felsgebirge bei den Klüften und Gängen findet. Im Mittellande von Europa zeichnen sich folgende vier Hauptrichtungen der Gebirge aus: die erste streicht fast von Abend gegen Morgen, bildet meistens niedrige, flache und breite Rücken, nur wo sie sich zu großen Höhen erhebt und andere Richtungen sie durchschneiden, gibt es ausgezackte Spitzen; ihre Gesteinart ist meistens Granit-, Horn-, Thon- und Kalkschiefer. Die zweite streicht beinahe von Mittag zu Mitternacht, sie bildet die längsten, höchsten und schmalesten Berg-Reihen, ihre Spitzen sind oft ausgezackt und die meisten Berge kegelförmig, die Gesteinart ist meistens Granit, Porphir und Basalt; fast alle Vulkane, heiße Quellen rc. liegen auf diesen Reihen oder in Hauptspalten von dieser Richtung. Die dritte Richtung streicht beinahe in halb Morgen und Mittag gegen halb Abend und Mitternacht, sie ist sehr zerstückelt und wird beständig auf kurze Strecken von den erstern verworfen. Die Gesteinart ist meistens sandiger Granit, Sandstein und Kalk. Die vierte Richtung geht beinahe von halb Mittag und Abend nach Mitternacht und Morgen; ihre Berge sind über der Schneehöhe sehr ausgezackt, in den niederern Gebirgen aber zeigen sie sehr flache, weit gestreckte Abhänge mit steilen Thälern, ihre Gesteinart ist meistens schiefriger Granit, auch Horn-, Thon- und Kalkschiefer.

§. 8.

Nähere Verhältnisse der fließenden Gewässer.

Wo die Bäche und Flüsse allmälig aus dem Gebirge treten, und ihr Bett in einem ehemals durch große Fluthen aufgelagerten Boden ausgetieft haben, begleiten den

Fluß oft sehr steile erdige Uferhöhen oder Thalränder, bis er ganz in das ebene Land tritt. Diese Thalränder sind oft beträchtlich hoch und steil, besonders da, wo die Flüsse die erdigen Landrücken in der Richtung von Mittag nach Mitternacht durchschneiden. Die Weite der Flußthäler stehet im Allgemeinen mit der Größe der Fluthen des Flusses im Verhältniß, harte Felsenstriche in den Gebirgen verengen indeß zuweilen das Thal, bis auf die nothwendige Breite des Flußbettes, wogegen bei weichen Felsen das Thal über die gewöhnliche Breite ausgewaschen ist. Die Flußthäler sind gewöhnlich am weitesten und flachsten, wenn sie in der Richtung von Morgen nach Abend, und am engsten und steilsten, wenn sie in der Richtung von Mittag gegen Mitternacht streichen, es müßten denn im letztern Falle Gebirg-Rücken in dieser Richtung das Thal begleiten.

Wo ein Fluß aus dem hohen Gebirge plötzlich in die weite Ebene tritt, setzt er den bei Fluthen mitführenden groben Schutt ab und bildet einen breiten Hügel, auf dem sich seine Fluthgewässer in verschiedenen Armen ausbreiten und alles weit umher überschwemmen, in denen sie bei trocknen Jahrzeiten aber fast ganz versiegen, und am Rande der Ebene als Quellen wieder hervortreten und neue Bäche bilden. Kleine Bäche, die zuweilen große Fluthen und vielen Schutt treiben, legen, wenn sie in einem großen Fluß ausmünden, ihren Schutt am Ufer und in das Bette des großen Flusses nieder, und zwingen dadurch diesen, sein entgegengesetztes Ufer zu unterwaschen und immer sein Bette zu verändern. Wenn aber der große Fluß höhere Fluthen hat und mehr Schutt treibt, als die ihm zufallenden kleinern Flüsse, so erhöhet er seine Ufer durch die Ablagerung und verstopft die Mündungen der kleinen. Diese sind dann gezwungen, auf große Strecken in einiger Entfernung nebenher zu laufen, bis wo der große Fluß keinen Schutt mehr absetzt, oder wo die Thalweite aufhört. Verstopft der große

Fluß

Fluß bei seiner Fluth die Mündung des kleinen, und hat der letztere keinen Raum, den großen zur Seite zu begleiten, so räumt er sich allemal nach dem Fall der Fluth ein neues Bette aus; daraus entstehen die vielen veränderlichen Krümmungen, die oftmals kleine Flüsse bei ihrem Einfluß in die größern machen. Durch die Veränderungen des Bettes der Flüsse und durch das Unterwaschen der Thal-Ufer sind die Thal-Ebenen, in welchen sich die Flußbetten hinschlängeln, immer mehr erweitert worden.

Jeder Fluß hat sich in seiner Thal-Ebene eine Rinne oder ein Bette ausgegraben, welches der Menge und Schnelligkeit seines Wassers und des Eises, welches beim Aufthauen herabtreibt, so wie auch der Beschaffenheit des Bodens angemessen ist. Je größer diese Fluthen und Eisfahrten sind, je mehr werden die Ufer abgestoßen, das Bette erweitert und nach der Fluth voll Schutt gelegt. Im Gegentheil werden die Ufer weniger, der Grund des Bettes aber mehr angegriffen.

In jedem Thale und Flußbette ist der Ort, wo das Wasser hinfließt, tiefer, als da, wo es herkommt. Dieser beständige Fall des Flusses ist um so steiler, je höher sein Ursprung über der Mündung desselben liegt, und je kürzer dabei der Weg ist, den er macht. Der Fall des Flusses nimmt aber im Allgemeinen, von seiner Quelle an, in dem Verhältnisse ab, als mehrere Flüsse dazu fallen, und je näher er seinem Ausflusse kommt; außerdem wird im Besondern der Fall größer, je mehr sich das Thal verengt, und kleiner, je mehr es sich erweitert. Diese Verhältnisse entstehen aus dem Bedürfnisse der gleichförmigen Beförderung des abfließenden Wassers.

Die Größe des Flusses, oder die Menge des Wassers, welches der Fluß jährlich abführet, stehet im Verhältniß mit der Größe des Landes, von welchem er das Wasser erhält, mit der Höhe der Gebirge und mit der Beschaffenheit und der Bepflanzung des Bodens, auch hängt sie

mit ab von dem Klima, oder der geographischen und physikalischen Lage des Landes gegen die Sonne, die Winde und Meere. Man kann im Mittellande von Europa ungefähr annehmen, daß ein großer Fluß, der Gebirge, Hügelland und Pläne durchströmt, bei seinem mittlern Stande auf 1 Quadrat-Meile Flußgebiet, 1 Quadrat-Elle Wasserdurchschnittfläche seines Gerinnes habe; bei der mittlern Fluth, die das Bette bis zum Uferrand füllet, und bei welcher Höhe gewöhnlich die Eisdecke bricht, 3 bis 4 Quadrat-Ellen; bei hohen Fluthen, die das Thal überschwemmen, an 8 Quadrat-Ellen. Die Geschwindigkeit des fließenden Wassers stehet mit der Steilheit des Falles im Verhältniß, außerdem nimmt sie mit der Fluth zu und mit der Ebbe ab, und man kann annehmen, daß im Stromstriche, das ist in der Linie der schnellsten Strömung, das Wasser unter und bei der mittlern Höhe in 1 Sekunde ½ bis 1 Elle, bei mittler Fluth bis 4 Ellen, und bei hoher Fluth bis 8 Ellen fortläuft. Bei gleichen Wasserhöhen sind übrigens die Geschwindigkeiten weit größer im Anwachsen des Flusses, als im Abnehmen, denn im ersten Falle findet mehr Nachdruck, im letztern aber mehr Gegendruck statt. Danach läßt sich nun ungefähr die Zeit schätzen, in welcher nach großen Regen- und Aufthau-Fluthen der Fluß an jedem Orte seines Laufes die größte Höhe erreichen, und in welcher Zeit er wieder in seinen vorigen Stand zurückfallen wird.

Flüsse, die aus hohen Schneegebirgen kommen, haben während der heißen Sommermonate gewöhnlich volles Wasser, oftmals nach warmen Wind und Regen, die den Schnee in den hohen Gebirgen schnell auflösen, große Fluthen. Beim Aufthauen des Schnee's auf den niedern Bergen zur Zeit des Frühlings laufen sie weniger an.

Flüsse, die aus sehr waldigen Gebirgen kommen, schwellen plötzlich nach großen Regenfluthen an und sind allewege sehr wasserreich, weil große Wälder die Regenwolken

stärker entladen, und der Boden nicht so viel Wasser abdünstet, als da, wo er von Wald entblößt ist. Diejenigen Flüsse aber, die ihr Wasser aus mittlern unbewaldeten Gebirgen, aus kahlen Gegenden bekommen, treiben die größten Fluthen beim Aufthauen im Frühlinge und werden im Sommer sehr seicht.

Wo mehrere, gleich lange Flüsse ihre Fluth-Wasser zu gleicher Zeit in einen Ort zusammenführen, ferner wo beim Austritt des Flusses aus dem Gebirge der Fall desselben sich plötzlich vermindert, auch wo das Flußbette durch Felsen über die nothwendige Breite eingeengt wird, steigen die Fluthen eines Flusses am höchsten, weiterhin breitet sich das Wasser mehr aus und fließt nach und nach ab. Es gibt im Mittellande von Europa Stellen an den größten Flüssen, wo die Fluth 20 bis 30 Fuß über den mittlern Stand aufsteigt.

Die Bäche und Flüsse im Gebirge schwellen bei Regen- und Thauwetter hoch und plötzlich an, und fallen auch schnell wieder ab; im ebenen Lande geschiehet der Anwachs mehr allmälig, aber die nicht so hohe Fluth hält desto länger an. Die Flüsse im Gebirge haben daher steinige, breite, flache und sehr veränderliche Betten, so wie sie aber nach und nach aus den Gebirgen treten, werden die Betten kiesig, sandig und in der Ebene oftmals schlammig, auch verändert sich das Verhältniß der Breite des Bettes zur Tiefe so, daß der nämliche Fluß nach längerem Laufe und nach mehrern Verstärkungen oftmals weit schmäler, aber dagegen weit tiefer wird, als er weiter aufwärts am Fuße des Gebirges war. Die Ursachen liegen in dem, was bereits gesagt ist.

Man hat bemerken wollen, daß ein Fluß, der auf Felsstücken fließt, bei 1 Fuß Fall einen Weg von 1 bis 30 Fuß, auf Rollsteinen bis 50 Fuß, auf Steinschutt bis 100 Fuß, auf Kiesschutt bis 200 Fuß, auf Sand bis 500 Fuß, auf feinem Sand bis 1000 Fuß, und auf Schlamm

bis 3000 Fuß durchläuft. Ein Fluß mit vielem Fall auf steinigem Bette hat einen nur wenig gekrümmten Lauf, seine Gewalt ist zu groß, um sich durch kleine Hindernisse lenken zu lassen. Auf schuttigem Boden, wie in den Thalweitungen und beim Austritt aus flachen Gebirgen, wird der Lauf krummliniger, die Gewalt des Flusses ist geringer, er läßt sich leichter lenken, und fast jeder einfallende Bach, der ihm Schutt zuführt, oder ein neu aufwachsendes Weidengebüsch veranlaßt eine andere Richtung, erzeugt Bänke und Heger, und macht das eine Ufer des Bettes, selbst des Thales, flach, das andere steil. In Gegenden, wo das Bette sandig ist, wird der Lauf noch krummliniger und vielarmiger. Wo der Fluß durch eine weite kahle Thal-Pläne fließt, gräbt das Eis sein Bette bestimmt und mehr geradlinig aus, ist aber die Ufer-Pläne mit Gehölz und Baumgruppen besetzt, und das Ufer mit Gebüsch und Weidig bewachsen, so hemmt dies den Gang des Eises, dasselbe stopft sich, und die nachdringende Fluth schlägt über das Ufer und gräbt neue Betten aus; so wird der Fluß sehr veränderlich und vielarmig. Die Menschen suchen diese Ausbrüche und Nebenarme durch Dämme und Einbaue zu verhindern, oft ohne dem Fluß seine nothwendige Fluthweite zu lassen, und machen ihn dadurch nur desto furchtbarer und verwüstender. Die Ufer eines Flußbettes sind selten gleich weit von einander abstehend, und von gleicher Höhe und Steilheit. Wo irgend eine Ablagerung von Schutt in dem Fluß entstehet, wird das Bett breiter; wo sich der Fluß krümmt, wird das ausspringende unterwaschene Ufer hoch und steil, das eingehende aber niedrig und flach. Die Wasserbreite des Flusses füllet oft nicht die Breite seines Bettes aus, und wechselt beträchtlich mit der Tiefe. In der Krümmung hat gemeiniglich der Fluß die größte Tiefe und die geringste Breite. Der Stromstrich ist nur bei geradem Laufe in der Mitte, in jeder Krümmung aber, je größer sie ist, desto näher dem steilen Ufer. Uebrigens

verändert sich der Stromstrich mit jeder Wasserhöhe und liegt manchmal bei großen Fluthen ganz am entgegengesetzten Ufer.

Wenn ein Fluß in einen großen See fällt, so breitet sich sein Fluthwasser auf die ganze Fläche des See's aus, und erhöhet denselben nach und nach nur um ein geringes, je größer der See ist. Beim Abflusse aus dem See ist also die Fluth um so unmerklicher, aber die Wasserfülle hält desto länger an. Das Eis des Zuflusses verbreitet sich beim Aufthauen auf dem See, das des See's schmilzt meistens auf der Stelle, und der Abfluß hat keinen Eistrieb, daher auch keine Kräfte, die harten Felsen, die etwa sein Bette verengen, auszuhöhlen. Unterhalb solcher See'n finden sich also oft beträchtliche felsige Wasserfälle. Aller Schutt und Schlamm, den die Flüsse in einen solchen See führen, wird darin abgelagert und der Abfluß aus dem See ist klar. Oftmals ist der Abfluß eines Landsee's nicht durch Felsen, sondern durch den Schutt, den ein einfallender Nebenfluß von seinem Abfluß niederlegt, gehemmt; in diesem Falle wird der See nur höher aufgestauet, und es gibt unterhalb einen flachen Wasserfall über den Schutthügel. Selbst unterhalb der Thalweitungen ist dieser Fall oft merklich.

Jeder Fluß, der in einen See, oder in ein inländisches Meer fällt, das kein abwechselndes Ansteigen und Fallen (Fluth und Ebbe) wie das Weltmeer hat, legt seinen Schutt und Sand vor und in seine Mündung ab, setzt so immer neues Land an, wechselt auf diesem Schuttboden beständig seine seichten Ausfluß-Rinnen, und bildet dabei mehrere Arme, die alle sehr veränderlich sind; anders sind die Mündungen der Flüsse, die in das Weltmeer fallen, beschaffen, wo zur Zeit der Ebbe der Fluß mit großer Schnelligkeit abfließt, sein Bette auswäscht und den Sand weit in's tiefe Meer hinabführt, welches bei der Fluth denselben entfernt von der Mündung des Flusses wieder

an's Ufer treibt, und mit Hülfe des Windes in hohen und langen Wällen (Dünen) aufheget.

Aus dem Wenigen, was hier über die fließenden Gewässer gesagt ist, siehet man, daß sie es eigentlich sind, deren Eigenschaften man vorzüglich studiren und in der Topographie so genau bezeichnen müsse, als sich solche nach den Eigenschaften ihrer Thäler, Rinnen und Wasserzüge nur bezeichnen lassen; denn sie sind es, die dem Erdboden seine dermalige Beschaffenheit und Fruchtbarkeit, den Bergen ihre Form gegeben haben; sie sind die Grundlage des Anbaues und des Reichthums der Länder; sie verrathen also am besten das Land, von welchem sie ihr Wasser sammeln. Der Terrainkenner, der einen Fluß an einem Orte siehet, erräth aus seiner Größe, Form und Richtung, so wie aus der Beschaffenheit des Wassers, des Grundes und des nebenliegenden Bodens, das Land im ganzen Flußgebiete. Die Flüsse sind es, die in der Generalcharte eines Landes, wenn sie richtig verzeichnet ist, dem Terrainkenner die Einzelheiten des Bodens im ganzen Flußgebiete besser verrathen, als sie der Nichtkenner aus der detaillirtesten Spezial- und topographischen Charte kennen lernt.

§. 9.

Der Erdboden.

Der erdige Boden, den die Gewässer auf den Abhängen der Berge und in dem platten Lande abgelagert haben, verräth meistens den Ort seiner Heimath und die Art seiner Herbeiführung, und zwar um so mehr, je näher er den Köpfen der Berge und Hügel liegt. Die verschiedenen Arten des erdigen Bodens und sein Vorkommen im Allgemeinen sind aber ungefähr folgende: Stein-Gruß auf und am Fuße der felsigen Berge, und in den Thälern und Betten der reissenden Gebirg-Flüsse. Kies-Schutt auf den Hügeln im tiefliegenden Lande, deren Felsgestein auf der ursprünglichen Stelle verwittert ist, dann an den

Ufern der schnellen Gebirgwasser in den Thalweitungen und am steilen Fuße der Gebirge. Sand in ebenen Gegenden, welche an den Flüssen liegen, die zunächst aus Granit- und Sandstein-Gebirgen kommen, dann auf den flachen Landrücken des platten Landes, deren ehemalige Felsart Sandstein gewesen ist, auch an den See-Ufern in der Nähe der Mündungen großer Flüsse, die aus Granit- und Sandstein-Gebirgen kommen, endlich an den Rändern großer Moräste und weiter Niederungen, die ehemals See'n waren. Kleyerde in den Gegenden, die ehemals von starken, aber langsam zu- und abfließenden Fluthgewässern, die viel verfaulte Pflanzentheile mit sich führten, überschwemmt wurden. Lehmerde an den sanften Abhängen der Granit- und Porphyrberge oder im hügeligen Lande, in den sanften Mulden zwischen weit gestreckten Abhängen, oder an den Ufern der Flüsse, die einen fetten Schlamm führen. Thonerde unter den nämlichen Umständen an den Schiefer- und Basaltbergen, oder in den Hügeln des platten Landes, die ehemals aus Schiefer, Hornstein oder Basalt bestanden. Moorerde in den Plänen, welche ausgefüllte See'n zu seyn scheinen, in den Plänen auf hohen Waldbergen und im platten Lande, wo das Regenwasser wegen Fels- oder Thonlagen nicht in den Boden dringen, und auch nicht leicht abfließen kann, wo überdies harzige und eisenartige Quellen austreten und eine immer kühle und feuchte Luft herrscht, also auch an den Ufern solcher faulen Flüsse, die aus Gebirgen kommen, welche aus harz- und eisenhaltigem Gestein bestehen. Schlammerde oder fette Erde in den Vertiefungen, welche Gewässer bedeckt haben, die aus kalkartigen Schiefer- und Granitbergen kommen, so wie auch auf den Abdachungen solcher Berge selbst.

§. 10.

Pflanzen-Wuchs.

Nach der Beschaffenheit des Erdbodens, nach der Höhe

seiner Lage und seiner Neigung gegen die Sonne, nach der Witterung und nach dem Klima richtet sich der Pflanzenwuchs, die Bäume, Sträucher, Stauden, Gräser, Moose und Flechten. Licht, Wärme und Feuchtigkeit bringen auf fettem Boden die beßten und feinsten Gewächse hervor; übrigens sind die Arten der Gewächse und ihr Gedeihen so unendlich verschieden, als die Verhältnisse in der Zusammensetzung von Erden, Luft, Wasser, Wärme, Licht 2c. verschieden sind.

Im Mittellande von Europa wird der Getreidebau bis zu einer Höhe von ungefähr 2000 Fuß, von der Meeresfläche an gerechnet, Waldzucht bis 4000 Fuß, Wiesenbau bis 5000 und Huthung bis zu 6000 Fuß Höhe getrieben, von da bis zur Schnee- und Eishöhe wachsen nur Moose und Flechten.

Fichten, Tannen und der Zember- oder Zirbelbaum gedeihen am höchsten, nämlich bis auf 4000 Fuß, und am beßten auf den Mitternachtseiten der Berge, am wenigsten auf den mittägigen. Nächstdem kommen Birken, Lerchenbäume, Rothbuchen 2c. ebenfalls auf den der Sonne abgekehrten Seiten der Berge, Kiefern aber, jedoch mit schlechtem Wuchse, auf den Mittagabhängen nur im lockern, sandigen Boden in geringerer Höhe fort. Linden, Ahorne, Eschen, Aspen 2c. gedeihen bis auf 3000 Fuß Höhe, ebenfalls auf der Mitternachtseite am beßten. Eichen, Rüstern und Weißbuchen bis auf 2000 Fuß Höhe.

In Betracht der Erdarten gedeihen am beßten: Tannen, Fichten und Lerchenbäume auf feuchtem, steinig und thonartigem Boden; Kiefern auf warmen, sandig oder erdigem, trocknem Boden; Rothbuchen auf schuttig und felsigem Boden, am beßten auf Basalt- und Porphyr-Schutt; Birken fast auf jedem Boden, am wenigsten aber auf Moorgrund, am beßten auf feuchtem Lehmboden; Linden, Ahorne, Ulmen 2c. auf feuchter, lehmig kleyiger Erde; Eichen auf

feuchtem thonartigen Boden; Erlen auf quelligem, feuchtem und moorigem Boden; Weiden nur an Quellen und Bächen; Strauchweiden an den Ufern der Bäche und Flüsse in moorig und schlammigem Boden.

Auf den Gebirgen von 2000 bis 4000 Fuß Höhe findet man also die schönsten Tannen-, Lerchen- und Fichtenwälder; in den mitteln Gebirgen und im Hügellande die schönsten Laubholzwälder von Eichen, Buchen, Linden, Ulmen, Ahorn rc.; im platten Lande, und zwar in den trockenen Sandgegenden, die vortrefflichsten Kiefernwälder; in den nassen Plänen und Morästen aber die beßten Erlenwälder rc.

§. 11.

Anbau und Zucht der Pflanzen und Thiere durch Menschen.

Nach der Beschaffenheit der Erdoberfläche, der Luft, der Gewässer und der wildwachsenden Pflanzen, haben sich nun die lebendigen Wesen, und unter denselben endlich das Menschengeschlecht gebildet. Die Menschen haben bei ihrer steigenden Vermehrung große Veränderungen in allem, besonders aber im Pflanzen- und Thierreiche bewirkt; viele einheimische Arten haben sie ganz oder beinahe ausgerottet, und dagegen andere vermehrt und veredelt, auch viele ausländische durch Pflege und Wartung einheimisch gemacht.

Die Thierarten gehören nicht zu den Gegenständen des Bodens, die in der Topographie abgebildet sind, indeß ist es für den Topographen, als Terrainforscher, interessant genug, zu untersuchen, welche Ursachen und welche Ortumstände auf die Vermehrung und Verminderung, so wie auf die Veredelung und Verderbniß der einen oder der andern Thierart wirken, besonders solcher Thierarten, die den Menschen die größten Dienste beim Anbau des Bodens, beim Handel und im Kriege leisten.

Von den vorzüglichsten veredelten Getreidearten, welche

die Menschen zu ihrem Unterhalt anbauen, wächset der Roggen bis auf einer Höhe von 2000 Fuß im trocknen erdigen Boden. Hafer gedeihet bis auf 3000 Fuß Höhe auf steinig schuttig lehmigem Boden. Gerste in feuchtem, moorig fettem Boden bis auf 1000 Fuß Höhe. Waitzen in fettem, feuchtem, kalkartigem Boden bis auf 800 Fuß hoch. Heidekorn und Hirse in warmen, trocknem, sandig kleyigem Boden. Erbsen und Linsen in thoniger, fetter Erde bis in der Höhe wie der Waitzen. Erdäpfel in erdigem Boden von jeder Beschaffenheit und bis auf einer Höhe von 2000 Fuß. Kraut oder Kohl gedeihet am beßten auf warmen, kalkig moorigem Boden. Flachs auf feuchtem, lehmig kalkigem Boden bis auf 2000 Fuß Höhe. Taback in warmen, kleyig lehmigem Boden ꝛc.

Von Fruchtbäumen gedeihen die Aepfel-, Birn-, Kirsch- und Pflaumenbäume nur bis auf einer Höhe von ungefähr 800 Fuß. Der Weinstock gedeihet nur auf der Mittagseite am Fuße felsiger oder sandiger Abhänge hoher Berge.

In den tiefen Gebirgthälern, besonders denen, die von Morgen gegen Abend laufen, wo die rauhen Nord- und Ostwinde keinen Zugang haben, und wo die Luft stark von der Sonne erwärmt wird, gedeihen alle Gewächse auf weit größern Höhen, als den angegebenen; hingegen kommen sie aber auch bei ganz freier Lage gegen die kalten Winde in den angegebenen Höhen nicht wohl mehr fort. Ein Gebirgthal von Morgen gegen Abend, oder von Abend gegen Morgen gerichtet, zeigt oft den abstechendsten Unterschied der Witterung an den gegenüber stehenden Thalwänden. Wenn die der Sonne zugekehrte Wand warme Fruchtfelder, Weinberge, Baumgärten, dünne Lehden oder dürres Gesträuch und einzelne verkrüppelte Waldbäume trägt, zeigt die gegenüber liegende, allezeit beschattete Wand kaum einige Haferfelder, aber fette Wiesen und dichte hohe Tannen-, Fichten- und Buchenwälder. Schnee und Eis steigen auf

dieser Seite weit tiefer herab, als auf der andern. In Gebirgthälern, die von Mittag nach Mitternacht abfallen, herrscht allewege eine rauhe Witterung, und es haben beide Thalwände ziemlich gleichen Pflanzenwuchs, doch ist die Seite gegen Abend gekehrt wärmer, als die gegen Morgen. In den Thälern, die gegen Mittag streichen, herrscht im Ganzen eine warme Witterung und ist der Abhang, der gegen Morgen siehet, milder, als der gegen Abend gekehrte. Je niedriger die Gebirge sind, je weniger sind diese Unterschiede merklich.

Hiernach hat sich nun die Benutzung des Erdbodens oder der Landbau eingerichtet; man hat den allezeit feuchten und nassen Boden zu Graswuchs oder Wiese, die warme, feuchte, trockne Erde zum Getreidebau, den Ueberrest zu Weide und Wald bestimmt. Die Wohn- und Wirthschafthöfe hat man an den frischen Bächen, wo solche flache, zugängliche, trockene Ufer haben, zerstreut, jeden in der Nähe seiner Felder, Wiesen und Triften, oder gedrängt beisammen gebaut, wo der Raum am Bache fehlte. Wo es aber an Bächen selbst fehlte, hat man die Höfe dicht beisammen um die Quellen oder gegrabenen Brunnen herum gebaut. Wo überall gegrabene Brunnen möglich waren und die Unsicherheit gegen Gewaltthat nicht das Zusammenwohnen nothwendig machte, liegen die Höfe zuweilen unordentlich in der Gegend zerstreut.

Zum Anbau der Produkte der Landwirthschaft bedurfte es noch mancher Veränderung des Bodens; man leitete Wasser-Gräben zum Bewässern und Abtrocknen der Grundstücke, zum Gebrauche des Wassers in der Hauswirthschaft, zum Umtriebe von Mühlen, zur Sicherstellung der Felder und Höfe, zum Holzflößen rc.; man schüttete Wälle auf, zur Befriedigung gegen Vieh und Menschen, auch gegen die Fluthen der Flüsse und des Meeres, zum Aufstauen der Gewässer in Teichen rc.; man baute Befriedigungen von allerlei Holz, Lehm, Stein rc., legte Wassermühlen

und Windmühlen, Backhäuser, Brauhäuser, Schmieden, Ziegelhütten ꝛc. an, baute große und feste Gebäude, sowohl für die Wirthschaft als für die gemeinschaftlichen Bedürfnisse des Unterrichts und der Regierung, als Schulen, Kirchen, Rathhäuser ꝛc.

§. 12.

Umtausch der Produkte.

Da nicht überall einerlei Produkte durch die Landwirthschaft gewonnen werden, so tauschen die Erbauer solche nach ihren Bedürfnissen gegenseitig aus, und so entsteht Handel. Leute, die zu Kunstarbeiten Anlage haben, lernen die Produkte des Stein-, Pflanzen- und Thierreichs für mancherlei Bedürfnisse des Lebens in andere Gestalten verarbeiten; die Werkstellen, wo dies geschieht, liegen an den Orten, wo Boden, Luft, Wasser, Holz und andere Umstände die Arbeit am meisten begünstigen, und von wo aus der Umtausch am leichtesten ist; so entstehen Manufakturen und Fabriken.

Da, wo in die großen Flüsse frische Bäche einfallen, wo reine Quellen in der Nähe sind, wo der Boden fruchtbar, trocken, gegen Fluthen geschützt und von allen Seiten leicht zugänglich, wo die umliegende Landschaft reich an allerlei Produkten ist; da haben sich Handwerker und Künstler angebaut und Städte errichtet, die wiederum ihre eigenthümlichen Produkte gegen die anderer Städte umtauschen.

Furcht, Zwang und andere aus den Leidenschaften der Menschen hervorgehende Umstände haben auch oftmals den Anbau der Städte an Orten veranlaßt, wo alle nothwendigen Bequemlichkeiten fehlen, wo man bloß auf die Sicherheit gegen Gewaltthat sah. Diese Orte gedeihen nur so lange, als diese zeitigen Umstände dauern. Andere Städte, aus Unwissenheit der Regierungen und aus Privatabsichten

der Beamten gegründet oder begünstigt, wachsen und fallen ebenfalls nach diesen zeitigen Umständen. Oft liegen aber auch Städte an Orten, wo mehrere dieser Erfordernisse mangeln, dagegen aber andere in desto reicherem Maße sich befinden, z. B. Städte, die Bergbau treiben, heilsame Bad- und Trinkquellen haben ꝛc.

Durch den Umtausch und die Versendung der Produkte sind die Wege und Straßen entstanden; sie verbinden alle Orte unter einander, und zwar jedesmal auf dem kürzesten und leichtesten Wege, mit möglichster Ersparniß des fruchtbaren Bodens.

Die Größe und Festigkeit der Wege stehet mit der Menge der fahrbaren Umtausch-Produkte im Verhältniß. Im nassen Boden dämmt man die Wege von Erde auf, oder faßt sie mit Graben ein, belegt sie mit Holz, pflastert sie mit Steinen, oder überschüttet sie mit Steinschutt, je nachdem der Zweck es fordert und die Umstände es gestatten.

Ueber die Flüsse führt man die Straßen entweder mittels Brücken von Stein gebaut, wo die Ufer und der Grund des Bettes beständig sind; von Holz gebaut, wo die Ufer veränderlich sind und das Bette des Flusses aus Sand und Schlamm besteht, oder wo der Fluß ein so enges Thal und Bette hat, daß man dasselbe nicht ohne Gefahr durch viele steinerne Pfeiler verengen darf; auch richtet man sich hierin nach dem Materiale, welches leichter oder schwerer zu erlangen ist, und nach dem Besuch der Straße. Ueber breite schnelle Flüsse, die überdies schlechten Grund haben, legt man schwimmende oder Schiff-Brücken, oder begnügt sich mit den sogenannten fliegenden Fähren, die an einem Anker hängen. Wenn der Fluß schmal ist, bedient man sich auch wohl einer Fähre, die an einem quer über den Fluß gespannten Seile hinläuft; oder man schifft die Fahrzeuge und Reisenden mit frei ge-

henden Platt-Schiffen oder Kähnen über. Gestattet der Fluß eine Durchfahrt, so bedient man sich derselben, auf Straßen von wenigem Gebrauch, während des Sommers.

Da ein Fahrweg für Handelstransport-Wagen nicht wohl über 5 Grade, ein Dorf- oder Feldweg nicht über 10 Grade, und ein Weg für Last-Thiere nicht wohl über 15 Grade bergan steigen kann, und da man bei der Anlage eines jeden Weges die Absicht hat, mit dem geringsten Zeit- und Kraft-Aufwand von einem Ort zum andern zu kommen, so weichen die Straßen im Gebirge oft gar sehr von der kürzesten oder geraden Linie ab; in hohen Gebirgen, und wo es breite Thäler gibt, folgen sie gemeiniglich dem Laufe der Flußufer so weit als möglich und übersteigen die Wasserscheide-Rücken in schlangenförmigen Wendungen oder im Zickzack; in den mittlern Gebirgen, wo die Thäler meistens sehr steil und enge, die Bergrücken aber flach sind, laufen sie mehr auf dem Rücken hin und weichen den steilen Anhöhen, so wie den nassen Stellen in solchen Wendungen aus, bei welchen man jene Absicht erreicht glaubt. Auch in den ebenen Ländern zwingt die Beschaffenheit des Bodens, als Sand und Morast, zu großen Krümmungen.

In Ländern, wo man die Straßen nicht baut, brechen die Fuhrleute, wenn eine Fahrbahn grundlos wird, eine neue, und daher entstehen oft mehrere, neben einander laufende Züge zu einem Zwecke. Wo man aber, zur Erleichterung des Transports, zur Ersparung des Bodens und zur Erhöhung des Einkommens, die Straßen baut, da gehen sie oft in gebrochenen Zügen und machen beträchtliche Umwege, je nachdem man durch das Zusammenschleifen Baukosten und Boden ersparen konnte. Auch bei den Dorfwegen gibt es aus diesen Ursachen beträchtliche Krümmungen. Gasthöfe, Zollstätte ꝛc. veranlassen ebenfalls an manchen Orten beträchtliche Krümmungen bei Straßen und Wegen.

Man benutzt auch die Flüsse, See'n und das Meer zum Transport, und führet auf Schiffen die größten Lasten auf eine leichte Art aus einem Reiche in das andere, aus einem Welttheile in den andern. Man hat sogar die Kunst erfunden, Wassertransport-Wege durch ausgegrabene Kanäle für Flußschiffe über hohe Landrücken, aus einem Flußgebiete in das andere, von einem Meere bis zum andern zu führen.

An den Mündungen der großen Flüsse, und zwar da, wo die See-Schiffahrt mit der Fluß-Schiffahrt wechselt, oder wenn die Mündung des großen Flusses, wie bei den inländischen Meeren, versandet ist, an einer bequemen Einbucht in der Nähe dieser Mündung, ferner wo Meer-Arme oder Buchten tief in's Land hineingehen, oder wo sonst die See-Schiffe eine hinreichende Tiefe, guten Ankergrund und Sicherheit gegen den Wind und die Wellen haben, auch eine leichte Zufuhre aus dem Innern des Landes statt findet: da haben sich die großen Umtauschplätze oder Haupthandelstädte für den Welthandel gebildet, welche Plätze nun quer über das feste Land durch große Landstraßen verbunden sind. Wo diese Landstraßen unter einander, oder mit den größten schiffbaren Flüssen sich kreuzen, oder wo zwei schiffbare Flüsse zusammenfallen, oder wo die künstlichen Schiffgräben an die großen Flüsse stoßen: da haben sich am bequemsten die großen Landhandel-Städte gebildet, so wie auch diejenigen Manufakturplätze, die eine große Menge von in- und ausländischen Produkten zugleich, mit bloßer Hand verarbeiten.

§. 13.

Bildung der Gemeinheiten oder Staaten.

Landbau, Künste und Wissenschaften haben unter den Menschen Reiche und Arme, Herren und Knechte, Unterdrücker und Beschützer, Verbrecher und Richter hervorgebracht. Gemeinden und Staaten von mancherlei For-

men sind entstanden, deren Zweck ist, Sicherheit für die Menschen und das Eigenthum zu gewinnen und die körperlichen und geistigen Anlagen der Theilnehmer bis auf's Höchste auszubilden. Regierung-, Versorg-, Sicherheit- und Unterricht-Anstalten von mancherlei Art sind eingerichtet, und die nöthigen Bauwerke dazu auf den Boden gesetzt; jedes derselben, wenn es mit kluger Vorsicht angeordnet ist, hat seinen Platz, seine Größe, Gestalt und Beschaffenheit dem Zwecke gemäß, zu dem es bestimmt ist. Die Regierung, die Residenz des Regenten, ist also so viel möglich in der Mitte des Staates, und die Regierungorte der Provinzen in der Mitte dieser Provinzen. Die Abtheilungen, als Provinzen, Kreise, Distrikte ꝛc., haben so viel als möglich abgerundete Grenzen, damit die Wirkung der regierenden Kräfte im Ausfließen und Zufließen gleichzeitig und gleich stark sey, und daß mit dem geringsten Aufwande der Zweck der Regierung überall am leichtesten erreicht werde. Die Versorganstalten befinden sich ebenfalls den Mittelpunkten ihrer Landschaften am nächsten, da wo sich die größten Transportwege kreuzen, und wo also die Ab- und Zufuhre am leichtesten ist. Die höhern Unterrichtanstalten sind in den Orten, wo die Natur und der menschliche Kunstfleiß die größte Mannigfaltigkeit zeigen, denn da wird die Aufmerksamkeit und Wißbegierde am stärksten gereizt, das Herz am meisten erhoben, jedes Talent am kräftigsten entwickelt, und der Geist der Anwendung, das Genie für das thätige Leben, erzeugt. Die Sicherheit-Baue oder Festungen von verschiedener Art liegen jedes an seinem Platz; die Hauptniederlage für die Kriegbedürfnisse mit den Werkstätten aller Kriegmittel und Geräthe liegt, am stärksten befestigt, in der Mitte des Staates oder der Provinz, die ein abgesondertes Kriegheer aufstellen kann, an dem Vereinigungpunkte der großen Wasser- und Landstraßen, die von den benachbarten Staaten und dessen Kriegsniederlagen her-

kom-

kommen, und von wo aus, nach allen Punkten des Staates oder der Provinz, welche der Feind heimsuchen oder erobern könnte, ein leichter Transport und Marsch möglich ist. Die Grenzfestungen, zur Vertheidigung des Staats, liegen da, wo die Haupt-Landstraßen aus dem fremden Gebiete in unser Land treten, sich vereinigen, große Flüsse durchschneiden oder durch enge Pässe gehen; die Plätze zur Begünstigung des Angriffs gegen den Nachbar-Staat liegen jenseit der engen Pässe, wo sich die großen Transport-Wege in des Feindes Land ausbreiten und nach seinen Hauptstädten führen.

Zwischen den festen Plätzen unterhält der Staat mit Sorgfalt breite und feste Heerstraßen, wenn diese nicht schon des Handels wegen bestehen.

Und so folgt jedes andere Bauwerk aus der Natur der Umstände und den Bedürfnissen der Menschen; je vollkommner, je weiser die Regierung ist, je besser sie die Umstände und ihren Vortheil kennt.

§. 14.

Folgerungen aus dem Zusammenhange der Dinge.

Kein Gegenstand auf der Erdoberfläche ist also ganz zufällig da, jeder hat in den Nebengegenständen zum Theil den Grund seines Daseyns, seiner Größe, Beschaffenheit, Form und Lage. Je besser wir wissen, wie diese Umstände ihn bestimmen, desto leichter können wir aus seinen gegebenen Eigenschaften auf die unbekannten schließen; daraus entstehet dann jene rationale Erdbodenkunde, die allezeit, im Kriege bei den Heerführern, über das Schicksal des Kriegheeres und der Staaten, und im Frieden bei den Regenten über den bürgerlichen Wohlstand ihrer Völker entschieden hat. Diese Kunst läßt den Geübten schon beim Anblick einer richtigen Generalcharte das topographische Detail des Landes errathen, läßt ihn nach dem perspektiven Anblick einer Landschaft, wo ein kleiner Gegenstand oft hun-

dert andere und größere verdeckt, das Ganze in der Einbildung von oben herab sehen; so daß das Land wie eine Charte, und alle Dinge in ihrem richtigen Verhältnisse erscheinen. Der Terrainkenner dieser Art weiß im Kriege die Angaben der Landeseinwohner und Ausspäher über die Beschaffenheit des Landes in ein Bild zu ordnen, sieht, was noch fehlt und was er noch zu erfragen hat, weiß zu vereinigen, was nicht passen will, zu berichtigen, was sich zu widersprechen scheint, und erfährt so mit Sicherheit, und ohne großen Aufwand physischer Kräfte und Mittel, das Innerste der Stellung seines Gegners. Der Terrainkenner, der durchaus Ursache und Wirkung in der Bildung des Landes erkennt, übersieht danach in den fremden Staaten den Zustand der Regierung und aller ihrer Kräfte, den Zustand der Künste und Wissenschaften; — die Vergangenheit und die Zukunft. — Wo diese Terrainkunde den obern Kriegs- und Staatsbeamten fehlt, da wird nichts Heilsames, Großes und Ganzes gedacht, unternommen und ausgeführt, alles ist unglückliche Nachahmung und Flickwerk, das sich gegenseitig selbst zerstört.

Zu dieser Uebersicht zu gelangen, scheint nun die Topographie und gute Charten das beßte Hülfmittel zu seyn.

Man hat immer geglaubt, daß die Wahrheit einer topographischen Charte nicht an sich, sondern bloß in Vergleichung mit ihrem Boden erprüft werden könne. Aber vielleicht überzeugt man sich, theils schon aus dem Gesagten, theils aus der jetzt folgenden Theorie der Berg-Zeichnung und dem, was nachher als Versuch einer solchen Prüfung gegeben werden wird, vom Gegentheile, vielleicht wird man künftig jede Dichtung oder Unwahrheit, die sich der Aufnehmer und Zeichner einer topographischen Charte erlaubt haben möchte, aus dieser Zeichnung selbst erkennen und den Grund der Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit derselben danach beurtheilen. Welchen Vortheil wird das dem Militair gewähren, der sich so oft auf Charten ver-

lassen muß, deren Autor und deren Entstehung er nicht kennt, und die er nicht vorher, ehe er danach anordnen muß, auf dem Boden prüfen kann. Welchen Vortheil wird es der Regierung eines weiten Reichs gewähren, wenn sie die topographischen Charten, auf welche vielleicht eigennützige Beamte eitle Projekte, zu angeblich gemeinnützigen Staatsbauwerken, Kolonieen, neuen Städten, Hüttenwerken, Manufakturen, Straßen, Kanälen, Häfen ꝛc., vorschlagen, auf eine solche Art prüfen und den wahren Zustand der Sache erkennen lernt.

§. 15.

Mathematische Ansicht der Erdoberfläche.

Man kann jeden Gegenstand von verschiedenen Seiten betrachten, wir suchen aber diejenige auf, welche den größten und merkwürdigsten Theil der Oberfläche darstellt. Um die größte Ausdehnung eines Stücks der Erdoberfläche zu sehn, müssen wir das Auge der Fläche so gegenüber stellen, daß die Ansichtlinie rechtwinkelig gegen die horizontale Ausdehnung der Fläche fällt; bei jeder andern Ansicht würde diese Ausdehnung kleiner erscheinen.

Wenn man annimmt, daß die Gesichtlinien von einem Punkte ausgehen, so erscheint jeder Theil des besehenden Gegenstandes, in dem Maße seiner Entfernung vom Auge, kleiner, mithin alle in ungleichem Maßstabe, das ist, perspektivisch. Nimmt man aber die Gesichtlinie unter sich parallel an, das ist, setzt man das Auge über jeden Punkt der Fläche senkrecht, so erscheint die Größe aller Theile der Fläche in einerlei Verhältniß des Maßes, oder geometrisch. Diese Erscheinung fordert die Topographie. Wenn also alle Theile einer Gegend, mit den darauf befindlichen Gegenständen, auf der topographischen Zeichnung in gleichem Maßstabe sollen aufgetragen, und daraus wieder mit dem Zirkel abgenommen werden können, so muß die Ansicht senk-

recht auf jeden Punkt der vielleicht sehr unebenen Erdoberfläche angenommen werden.

Bei der vertikalen Ansicht fallen bloß die horizontalen Entfernungen und die horizontalen Winkel unmittelbar in's Auge, mithin können auch im Horizontal-Plane, oder in der topographischen Zeichnung, nur die Horizontal-Entfernungen und die Horizontal-Winkel aufgetragen und wieder unmittelbar aus der Zeichnung abgenommen werden. Die Höhen und die wahren Entfernungen der Gegenstände, so wie die wahren und vertikalen Winkel, können nur aus dem bezeichneten Flächenwinkel der Bergabdachungen, auf welchen die Gegenstände liegen, mittelbar gefunden werden.

§. 16.

Beleuchtung.

Die Beleuchtung macht die Gegenstände sichtbar, und zwar um so deutlicher, je stärker sie ist. Eine Fläche ist aber am stärksten beleuchtet, wenn die Lichtstralen rechtwinkelig auffallen; sie ist gleichmäßig und mithin am deutlichsten erleuchtet, wenn diese Lichtstralen allesammt parallel sind. Je schiefer die Lichtstralen auffallen, desto schwächer ist die Beleuchtung, und je mannigfaltiger sie auffallen, desto undeutlicher.

Ein Stück der Erdoberfläche wäre demnach am stärksten und deutlichsten erleuchtet, wenn die Lichtstralen der Sonne senkrecht auffielen. Die schiefe Beleuchtung wäre im Allgemeinen schwächer, auch würden manche Theile der Bergoberflächen und anderer Gegenstände, theils von ihrem eigenen Schatten und vom Schatten der nebenliegenden entstellt und verdunkelt, theils vom zufälligen Stande des Lichtes zu unverhältnißmäßig stark erleuchtet seyn, und mithin nicht mit gleicher Deutlichkeit gesehen werden können. In der Topographie muß also nothwendig die Beleuchtung der Erdoberfläche senkrecht angenommen werden.

Bei der vertikalen Beleuchtung läßt sich

nun die Größe des Neigewinkels der schiefen Fläche aus der Stärke der Beleuchtung ermessen, denn je größer der Flächenwinkel, das ist, der Abhang eines Berges ist, desto schwächer ist die Beleuchtung, je flacher hingegen, desto stärker. Die Stärke der senkrechten Beleuchtung, das ist, die Menge des Lichts, das auf die schiefe Fläche fällt, verhält sich bei den verschiedenen Flächenwinkeln, wie der Cosinus dieser Winkel.

Erläuterung des Herausgebers: Wenn der Winkel bca $= \alpha$ Figur 1. Tab. XIX. und der Winkel gca $= \beta$ zwei an Größe verschiedene Flächenwinkel sind, so ist be $=$ ic der Cosinus von α und gf $=$ kc der Cosinus von β. Die Menge der senkrecht auf die schiefe Fläche bc oder gc fallenden Lichtstralen ist der auf die horizontalen Flächen be oder gf fallenden Menge gleich. Die Beleuchtungen dieser beiden Flächen verhalten sich demnach wie be : gf, das ist, wie der Cosinus von α zum Cosinus von β, oder wie die Cosinus der Neigewinkel. F.

Bei der senkrechten Beleuchtung kann das senkrecht sehende Auge nicht unterscheiden, welche Theile der schiefen Fläche höher oder tiefer sind, was ein Kegel oder Trichter ist, was Berge oder Gründe, Dämme oder Graben sind. Hier muß die allgemeine Kenntniß der Gegenstände entscheiden, und sie entscheidet leicht; denn da des Wassers Abflußlinien von den höchsten Punkten der Berge in den Abfalllinien der Flächen nach allen Seiten, gleichsam wie die Stralen eines Sternes, ausfließen, in den Mulden und Schluchten aber zusammenfallen, und auf der Sohle derselben, wie in den Thälern, nach immer tiefern Punkten fortgehen. Da ferner das Wasser in den kesselförmigen Gräben oder Gründen stehen bleiben und See'n bilden würde, so müssen die trockenen Orte, welche in der Zeichnung von einer zusammenhangenden schiefen Fläche ganz umgeben

sind, die höchsten seyn; wären es die tiefsten, so wären sie mit stehendem Wasser bedeckt. Man kann die Thäler nicht für Bergrücken halten, denn die Gesetze der Abspülung gestatten nicht das Daseyn eines Bergrückens mit ebener Platte ohne Kuppen und überhaupt von solchen Formen, wie die umgekehrte der Berge ist. Dämme und Gräben verrathen ihren Zweck sogleich nach den Umständen und nach der Form und Beschaffenheit des Bodens; so auch selbst die Halden und Pingen in den Gegenden, wo Bergbau getrieben wird.

§. 17.

Gegenstände der Beleuchtung.

Wir sehen an einem Gegenstande der Erdoberfläche nichts weiter, als: 1) die Begrenzlinie des Ganzen und der Theile, und nach dieser schätzen wir seine Ausdehnung oder Größe. 2) Die Beleuchtung oder Licht und Schatten der Außenflächen, und nach diesen schätzen wir die gegenseitigen Lagen dieser Flächen, aus welchen sich die Form des Gegenstandes ergibt. 3) Die dem Gegenstande eigenthümlichen Farben, und nach diesen schließen wir auf seine Beschaffenheit. Die Bestimmung der Umgrenzungen geschieht durch die Meßkunst, die der Lage der Flächen durch die topographische Zeichnung, die der Beschaffenheit aber durch die Farbengebung. Die Angabe der Farben aber ist in der Topographie entbehrlich, weil die allgemeine Kenntniß von den Gegenständen, bei einer richtigen Darstellung der Begrenzungen und der Lage der Flächen, schon mit aller Sicherheit auf die Beschaffenheit der Dinge schließen läßt.

Wir haben also in der topographischen Zeichnung nichts weiter darzustellen, als Grenzlinien und Licht und Schatten der Flächen. Durch die allgemeine Annahme der Farbengebung, so wie der Seitenbeleuchtung und perspektivischen Abbildungen einzelner erhabener Gegenstände, kommt man nicht sowohl dem

schwachen Auge und Verstande zu Hülfe, sondern man bestärkt vielmehr die übeln Gewohnheiten und Verirrungen. Unsere Theorie schließt sie also gänzlich aus, und gestattet die Farbengebung nur bei der Darstellung der Zufälligkeiten in den topographischen Zeichnungen, z. B. bei Truppenstellungen und Bewegungen, Entwürfen zu Bauwerken, politischen Grenzen ꝛc. Nur wenn eine Zeichnung einzig für einen Ungeübten bestimmt ist, der die Gegenstände durchaus nicht ohne Farbengebung zu erkennen vermag, wird sich der Topograph nicht nur zur Farbengebung, sondern vielleicht zur Seiten-Beleuchtung und Seiten-Ansicht herablassen dürfen.

§. 18.

Mittel der Bezeichnung.

Das Licht ist weiß, der Schatten schwarz. Die Vermischung von Licht und Finsterniß, oder weiß und schwarz, nennen wir hell, wenn sie sich mehr dem Weiß; dunkel, wenn sie sich mehr dem Schwarz nähert.

Die Beschaffenheit unserer Materialien und das Gesetz, welches alle menschliche Handlungen regiert: suche deinen Zweck richtig, leicht und schnell zu erreichen, zwingt uns mit schwarzen Farben, als Tusche, Kohle, Dinte ꝛc., auf weißem Papier oder Pergament zu zeichnen. Mit diesem Farbenmateriale kann man jedes Verhältniß von Hell und Dunkel leicht hervorbringen, und zwar entweder durch Vermischung mit so viel Wasser, daß die weiße Papierfläche, auf welche man die Tusche legt, mehr oder weniger durchleuchtet, oder durch Vermengung, indem man vollkommen schwarze Elementarzeichen mit weißen Zwischenräumen so zusammenstellt, daß der Ueberblick einen eben solchen Grad von Hell oder Dunkel gibt, wie die mit verdünnter Tusche überlegte weiße Fläche.

§. 19.
Bezeichnung der Winkel, unter welchen sich die Erdoberfläche mannigfaltig zeigt.

Die horizontale Fläche und die schiefe Fläche von 45 Graden Neigung sind die äußersten Maße der Flächenwinkel, die zum Bezeichnen vorkommen, über 45 Grade sind die Felsen unzugänglich und zeigen nur zerrissene Flächen, deren ungefähre Form keine andere Bezeichnung zuläßt, als ein zerrissenes Gewebe von Begrenzungen der Felskanten und Brocken; ihre Neigung im Ganzen hat für niemandes Geschäft ein wichtiges Interesse. Durchaus verlangt man aber, daß die zwischen 0° und 45° liegenden Flächenwinkel in der Zeichnung so genau und so deutlich als möglich zu erkennen seyn sollen, das heißt, die Grade ihrer Beleuchtung sollen so viel als möglich gegen einander sich auszeichnen. Daraus folgt, daß *die horizontale Ebene mit dem vollen Lichte, nämlich weiß, die schiefe Fläche von 45° aber mit dem vollen Schatten, also vollkommen schwarz bezeichnet werde.* Bei dieser Bezeichnung der Extreme von 0° und 45° müssen alsdann die Zwischenfälle oder Grade mit einer Mischung bezeichnet werden, in welcher sich der Antheil des Schwarzen zum Antheil des Weißen verhält, wie der Sinus Versus des doppelten, gegebenen Winkels zum Cosinus dieses doppelten Winkels.

Erläuterung: Um dieses deutlich einzusehen, nehme man an, daß die horizontale Fläche ac in Fig. 1. XXIII Tab. ~~XIX~~. mit vollem Lichte beleuchtet und erst mit der senkrechten Neigung von 90 Graden die volle Schwärze der Beleuchtung erhalten werden soll; sodann drücken, nach §. 16., die Cosinus der willkührlich angenommenen Neigewinkel α und β, nämlich be und gf, oder, welches gleichviel ist, ic und kc das Verhältniß der Beleuchtungen, so wie ai und ak den Mangel an der vollen Be-

leuchtung, nämlich den verhältnißmäßigen Theil der Schwärze aus, wodurch jede Neigung bezeichnet werden muß; ai und ak sind aber die Sinus Versus der Neigewinkel α und β. Man könnte daher bei der Bezeichnung schiefer Flächen unter obiger Bedingung sagen: bei den verschiedenen Neigungen der Flächen verhält sich der Antheil des Schwarzen zum Antheile des Weißen, wie der Sinus Versus des Neigewinkels zu dem Cosinus desselben.

Dieses Verhältniß des Schwarzen zum Weißen kann aber nicht mehr Statt finden, sobald die Neigung einer Fläche von 45 Graden mit vollem Schwarz ausgedrückt werden soll; dasselbe wird jedoch erhalten, wenn man den gegebenen Neigewinkel verdoppelt und die Erfüllung dieses doppelten Winkels zu zweimal 45 Grad = 90 Graden sucht, weil sich

$\alpha : (45-\alpha) = 2\,\alpha : (90-2\,\alpha)$ verhält.

Setzt man z. B. den Winkel $bca = 2\,\alpha$, so ist ai sein Sinus Versus und ic der Cosinus desselben Winkels. Es verhält sich demnach bei Bezeichnung der Flächen-Neigungen, wenn die Neigung von 45 Graden durch volles Schwarz angedeutet wird, der Antheil des Schwarzen, zum Antheile des Weißen, wie der Sinus Versus des doppelten Neigewinkels, zum Cosinus dieses letzteren.

F.

Dies Verhältniß ist aber für die Ausübung zu schwer und unbrauchbar; zudem gibt es für die flachen Abdachungen zu wenig, für die steilern aber zu viel Unterschied, und doch verlangt man lieber mehr Unterschied für die Winkel von 0° bis 10°, welche auf dem größten Theile der Erdoberfläche angetroffen werden, und welche weit mehr Einfluß auf die Benutzung der Erdoberfläche haben, als jene

steilern von 20° bis 45°. Zweckmäßiger wäre es also, das Verhältniß des Schwarzen zum Weißen auf die Sinus der Flächenwinkel zu gründen, die für die flachern Winkel mehr Unterscheidung geben, als für die steilern, aber auch dies ist noch nicht für den Gebrauch anwendbar; man nimmt also wohl am beßten das leicht zu fassende Gesetz an: die Stärke der Beleuchtung verhalte sich umgekehrt, wie die Größe der Flächenwinkel selber, also sage man für die Bezeichnung: die Menge des Schwarzen zur Menge des Weißen verhält sich, wie der gegebene Winkel zu seinem Erfüllungwinkel auf 45°. Z. B. bei dem Flächenwinkel von 2 Graden verhält sich die in der Bezeichnung anzuwendende Schwärze zur Weiße wie 2 zu $(45-2) = 43$ oder 1 zu 21; bei 43 Graden aber wie $(45-2) = 43$ zu 2 oder 21 zu 1.

Erläuterung: Das Verhältniß des Schwarzen zum Weißen bei der Bezeichnung geneigter Flächen, kann auf das katoptrische Gesetz der einfallenden und zurückgeworfenen Lichtstralen begründet werden. Jeder Unbefangene wird wohl von selbst einsehen, daß die Annahme der senkrecht einfallenden Lichtstralen auf eine glatte Kugelfläche nur dazu dient, feste Lehrsätze für die Situation-Zeichnung daraus herzuleiten; aber nicht mit den Gegnern der Lehmannischen Zeichnunglehre verlangen, daß deshalb auch die Erdoberfläche polirt seyn müsse, wenn man sie auf letztere anwenden wolle. Diese Lehrsätze sollen nur dazu dienen, eine darauf begründete Situation-Zeichnung richtig lesen und zweckmäßig gebrauchen zu können. Je mehr daher die bildliche Darstellung des Zeichners sich diesen Lehrsätzen nähert, je mehr Forderungen können an selbige gemacht werden. Die Möglichkeit der Leistung bezeugen Lehmanns hinterlassene Kunstwerke als unwidersprechliche Thatsachen.

XXIII.

Man nehme an, daß in Fig. 2. Tab. ~~XIX~~. a, x, y, z, als leuchtende Punkte, ihre Stralen auf die Oberfläche einer polirten Kugelfläche senkrecht herabfallen lassen; so wird der Punkt b, dem in perpendikularer Richtung darüber befindlichen Auge, am hellsten erscheinen, weil der auf diesen Punkt fallende Stral in gerader Richtung in sich selbst zurückkehrt. Die aus x und y auf die Punkte c und d herabfallenden Lichtstralen werden dagegen, nach optischen Gesetzen, unter gleichem Einfall- und Abprallwinkel in schiefen Richtungen, nach p und n zurückgebrochen, so daß diese Punkte, c und d dem Auge nicht in derselben Beleuchtung, wie der Punkt b, sondern immer dunkler erscheinen müssen, jemehr der Einfallwinkel an Größe zunimmt, bis der senkrecht herabfallende Lichtstral z e endlich bei einem Einfallwinkel von 45° in einer horizontalen Richtung e m völlig abwärts reflektirt wird, so daß dieser letztere Punkt unbeleuchtet erscheint und daher für gegenwärtigen Zweck mit voller Schwärze gezeichnet werden muß.

Es ist nun leicht zu erweisen, daß in der Bezeichnung schiefer Ebenen das Verhältniß des Schwarzen zum Weißen sich wie die Refraktionswinkel der Lichtstralen zu ihrer Erfüllung zu 90°, oder welches einerlei ist: wie die doppelten Neigewinkel der Ebenen, zu ihren Erfüllwinkeln, zu 90°, oder wie die Neigewinkel selbst zur Erfüllung von 45° sich verhalten; denn es ist:

$\angle\, bfc = \angle\, xcy$ und auch

$\angle\, ycp = \angle\, xcy = \frac{1}{2} xcp$ folglich

$\angle\, bfc = \frac{1}{2} \angle\, xcp$ oder

$2 \angle\, bfc = xcp.$

Eben so $\angle\, ydn = 2 \angle\, bfd$ u. s. w.

Setzt man nun den $\angle$ bfc nach und nach $=5^{0}=10^{0}=15^{0}=20^{0}$ ꝛc., so ist

Neigung der Ebenen.	Refraktionswinkel.	Erfüllwinkel zu 90°.	Das aus Beiden hervorgehende Verhältniß.
5	10	80	1 : 8
10	20	70	2 : 7
15	30	60	3 : 6
20	40	50	4 : 5 u. s. w.

F.

§. 20.

Elementar-Zeichen.

Die Menge des Schwarzen zum Weißen muß für das Auge so leicht zu messen oder zu schätzen seyn, als die durch die Bezeichnung ausgedrückten Winkel, sowohl auf dem Boden als in der Konstruktion, auf dem Papier. Bei der Mischung von Schwarz und Weiß würde das nicht möglich seyn, wohl aber bei dem Gemenge, wo nämlich die schwarzen und weißen Theile abgesondert neben einander liegen; und deshalb können wir in der topographischen Bezeichnung die verlangte Haltung nur durch schwarze und weiße neben einander liegende Flächen hervorbringen.

Diese Gemengtheile müssen aber eine Gestalt haben, bei der sich ihr Verhältniß der Größe leicht schätzen läßt, und welche zugleich am leichtesten zusammenzusetzen oder zu zeichnen ist. Das sind nun unter den geometrischen Figuren allein die Rechtecke, welche diese Bedingungen erfüllen. Rechtecke von gleicher Länge verhalten sich wie ihre Breiten; das Auge lernt diese Verhältnisse der Breiten leicht schätzen, und die Hand lernt diese Figuren mit der Schreibfeder leichter als jede andere bilden.

Wenn also die rechteckförmigen Federstriche gleich lang gemacht werden, so verhält sich in der gleichförmig damit belegten Fläche die Menge des Schwar-

zen zur Menge des Weißen, wie die Breite des schwarzen Striches zur Breite des nebenliegenden weißen Zwischenraums, und sonach in Anwendung auf die Bergzeichnung, wie die Größe des gegebenen Winkels zu seinem Erfüllwinkel auf 45°. Z. B. es verhalte sich die Breite des Striches zur Breite des Zwischenraums, wie 1 zu $3\frac{1}{2}$, oder wie 10 zu 35, so ist der Winkel der bezeichneten Fläche 10 Grade; verhielt sich aber der schwarze Strich zum weißen Zwischenraum wie $3\frac{1}{2}$ zu 1, so wäre der Winkel 35 Grade.

Nachstehende Tafel gibt eine leichte Uebersicht der Strichverhältnisse für die Winkel von 5 zu 5 Graden, bis zur natürlichen Abdachung. Es verhält sich nämlich:

bei	0°	der	schwarze	Strich	zum	Zwischenraum	wie	0 : 9
=	5°	=	=	=	=	=	=	1 : 8
=	10°	=	=	=	=	=	=	2 : 7
=	15°	=	=	=	=	=	=	3 : 6
=	20°	=	=	=	=	=	=	4 : 5
=	25°	=	=	=	=	=	=	5 : 4
=	30°	=	=	=	=	=	=	6 : 3
=	35°	=	=	=	=	=	=	7 : 2
=	40°	=	=	=	=	=	=	8 : 1
=	45°	=	=	=	=	=	=	9 : 0

Wegen der Regelmäßigkeit in diesen Zahlen lassen sich solche leicht für immer im Gedächtnisse behalten. Uebrigens findet der Zeichner zu jedem gegebenen Winkel das Verhältniß des schwarzen Striches zum weißen Zwischenraume, wenn er die Zahl der Grade des gegebenen Winkels von 45 abzieht und den Rest als Werth des Zwischenraumes nimmt. Der Leser einer Zeichnung aber findet, nach dem geschätzten Strichverhältnisse, den Winkel, wenn er die Zahl 45 mit dem Werthe des schwarzen Strichs multiplizirt und das Produkt durch die Summe der beiden Verhältnißglieder dividirt.

Erläuterung: Zur Erläuterung dieses Satzes möge

das Verhältniß der Striche zu ihren Zwischenräumen für eine Neigung von 24 Grad gefunden werden. Diesem zu Folge sind von den 45 Theilen der vollen Schwärze nur 24 Theile beizubehalten, so daß $(45-24) = 21$ Theile für den weißen Raum übrig bleiben. Die Stärke des Strichs zum Zwischenraume, bei der Neigung von 24°, verhält sich demnach wie $24 : (45-24) = 24 : 21 = 8 : 7 = 1\frac{1}{7} : 1$, das heißt: der Strich muß um $\frac{1}{7}$ breiter als der Zwischenraum seyn, denn nach vorstehender Anleitung ist derselbe $= \frac{45^\circ \times 1\frac{1}{7}}{(1+1\frac{1}{7})} = 45 \times \frac{8}{7} : 2\frac{1}{7} = 24^\circ$.

Sollte im entgegengesetzten Falle aus dem Verhältnisse des Strichs zu seinem Zwischenraume, wie 3 : 2, der Neigewinkel der Bergfläche gefunden werden, so denke man sich die volle Schwärze, aus 45 Theilen bestehend, wovon in diesem Falle 3 Theile genommen werden und 2 für den weißen Zwischenraum übrig bleiben. Da nun der Verhältnißtheil der Schwärze den Neigewinkel bezeichnet, die volle Schwärze aber 45° ausdrückt, so schließe man:

$$(3+2 : 3 = 45^\circ : x^\circ \text{ folglich:}$$

$$x = \frac{3 \times 45}{3+2} = \frac{3 \times 45}{5} = 27^\circ.$$

F.

Die schwarzen und weißen Rechtecke oder Striche mögen groß oder klein, das heißt lang oder kurz, breit oder schmal (in der Sprache der Zeichner stark oder fein) seyn, so drückt doch bloß ihr Verhältniß zu einander, oder ihre Haltung, die Größe der Dunkelheit oder des Lichts, das Maß des Neigewinkels aus; denn man kann eine sehr lichte Haltung durch starke Striche, und eine sehr dunkle durch feine Striche hervorbringen. Die Natur der Sache

schreibt uns indeß über die Größe der Striche folgende Gesetze vor: da das Gemenge der Striche bei einer, der Zeichnung eigenthümlichen Ansichtweite, einen gewissen Grad der Dunkelheit ausdrücken, also ein gemischtes oder getuschtes Ansehn haben soll, so müssen die Striche so fein seyn, daß das Auge sie in dieser Entfernung nicht unterscheiden kann. Aber um ihr Verhältniß zu erkennen, müssen sie allemal so stark seyn, daß man bei der kürzesten Gesichtweite, in welcher das gesunde Auge am schärfsten unterscheidet, ihr Breiten-Verhältniß noch so deutlich erkennen und schätzen möge, als der Zweck der Zeichnung es erfordert.

Die Gesichtweite, in welcher man eine Zeichnung am deutlichsten übersieht, stehet mit der Ausdehnung derselben im Verhältniß und gründet sich auf den Winkel, unter welchem das Auge den Umfang einer Fläche fassen kann. Dieser Winkel ist etwas größer als der dritte Theil eines rechten. Eine Zeichnung wird mithin $1\frac{1}{2}$ bis 2 mal so weit vom Auge abstehen müssen, als ihr größter Durchmesser beträgt, wenn sie die deutlichste und vollkommenste Uebersicht geben soll. Die Gesichtweite, welche die deutlichste Einsicht gestattet, ist für das gesunde Auge ungefähr 6 Zolle.

Die Striche müssen so lang gemacht werden, als es die Geschicklichkeit der Hand erlaubt, denn dabei fördert die Arbeit am beßten; sie müssen aber auch wieder so kurz seyn, daß sie an den Orten, wo sie nicht parallel liegen können, weder an dem einen Ende zu stark, noch an dem andern zu fein ausfallen. Also werden sie aus obiger Ursache in einer und derselben Zeichnung bald eine größere, bald eine kleinere Länge erhalten, ihre Ansatz-Ränder werden aber dabei immer so viel als möglich horizontal laufen.

Die Lage einer schiefen Fläche wird für die topographische Ansicht und Beleuchtung nicht allein durch die Größe des Flächenwinkels, sondern zugleich mit durch die Richtung desselben bestimmt. Diese Richtung kann in

der Zeichnung nur durch die Lage der Striche, indem man solche in der Neigelinie der Fläche legt, dargestellt werden. Da jeder schwere Körper auf der schiefen Fläche in der Neigelinie des Flächenwinkels herabrollt, und also auch das Wasser in derselben herabfließt, so wird die Lage der Striche, in der Zeichnung, zugleich diesen Wasserabfluß nach seiner Richtung und Schnelligkeit anzeigen. (Diese Bemerkung wird dem Leser einer Zeichnung, unter dem Bilde, sehr leicht den Boden versinnlichen, den Zeichner auf dem Boden aber die Richtung und Haltung der Striche leicht treffen lassen.) Da ferner die Neigelinie rechtwinkelig auf jede, in der schiefen Fläche gelegte horizontale fällt, und diese beiden Linien auf der Zeichnung sich also gegenseitig, die eine durch die andere, bestimmen, so wird man darauf die Prüfung der topographischen Bezeichnung der Unebenheiten der Erdoberfläche, in Betreff des richtigen Ausdrucks in der Haltung, so wie der Strichlage, gründen können.

Bei gleichen horizontalen Entfernungen (Grundlinien oder Anlagen) verhalten sich die Höhen zweier, in der schiefen Oberfläche eines Berges liegenden Punkte, wie die Tangenten der Flächenwinkel, bei gleichen Höhen aber, die Grundlinien wie die Cotangenten der Flächenwinkel, und bei gleichen Flächenwinkeln, die Höhen wie die Grundlinien.

Erläuterung: Um zu zeigen, daß die Höhen zweier Punkte, bei gleichen horizontalen Entfernungen, sich wie die Tangenten der Flächenwinkel verhalten, mögen in Fig. 3. Tab. XIX. cb und db die verschiedenen Höhen zweier Punkte, und ab ihre gleiche horizontale Entfernung oder Anlage der schiefen Ebenen, so wie $\angle cab = \alpha$ und $\angle dab = \beta$ die Flächenwinkel bezeichnen. Wird nun ab als der Sinustotus angenommen und durch b der Bogen bm gezogen, so sind bc und bd die Tangenten

der

der Flächenwinkel, α und β. Es verhält sich demnach:

$$bc : bd = \text{Tang. } \alpha : \text{Tang. } \beta.$$

Wären hingegen in Fig. 4. die Höhen zweier schiefen Flächen ad und bd = cd, und ihre Anlagen oder horizontalen Entfernungen ac und dc verschieden, so sind letztere Linien, wenn dc als der Sinustotus angenommen wird, die Tangenten der Erfüllwinkel von α und β, oder, welches gleichviel ist, die Cotangenten dieser Winkel. Es verhält sich also:

$$bc : ac = \text{Cotang. } \alpha : \text{Cotang. } \beta.$$

F.

Ueberhaupt also, da die Höhe eine Funktion aus den Werthen oder Größen der Grundlinien und Flächenwinkel ist, so kann man die Lage je zweier Punkte aus der Planzeichnung mathematisch mittelbar finden, und somit eine Forderung befriedigen, die von der einen Seite oft gemacht, von der andern aber als unmöglich zu beantworten, verweigert worden ist. Am zweckmäßigsten wird man diese Aufgaben durch Konstruktion auflösen, wie hernach in Beispielen gezeigt werden wird; trigonometrische Berechnungen bei dem Gebrauch und bei der Prüfung einer topographischen Zeichnung anzuwenden, würde unstatthaft seyn, da die Data hierzu, nämlich die Größen der Flächenwinkel, nur aus dem Verhältnisse der Striche zu einander, nach dem Augenmaße abgeschätzt werden können, welche Schätzung bei dem geübtesten Auge und bei den kleinen Winkeln unter 10 Graden um 1, bei den steilen aber um 2 Grade ungewiß seyn kann. Eine Ungewißheit, die beim Gebrauch topographischer Zeichnungen für nichts zu achten ist, denn selten oder niemals tritt, in Anwendung bei Geschäften, der Fall ein, daß man sich hierin der Wahrheit

noch mehr zu nähern nöthig hätte. Nur der Mangel an Geschäftkenntniß und der Hang zum Herkommen oder zur Pedanterei konnte deswegen diese Theorie verwerfen und den unwürdigen Zustand vorziehen, in welchem sich die topographische Zeichenkunst der Berge bis um das Jahr 1794 befand, wo diese Theorie entwickelt und durch Wort und That verbreitet wurde. Bis dahin lehrten nämlich die Zeichenmeister und Schriftsteller im Allgemeinen: die hohen Berge mit starken, die niedrigen aber mit feinen Strichen zu bezeichnen. Wo diese sinnlose Regel nicht passen wollte, verwiesen sie auf Gefühl für Harmonie und Kunstgeschmack.

Die wissenschaftliche Theorie der Bezeichnung schiefer Flächen, nach vertikaler Ansicht und Beleuchtung, wird, wie man sieht, durch die Natur der Dinge und die Grundsätze der Mathematik vorgeschrieben; sie stellt sich von selbst, in dem Range der Lehren der angewandten Mathematik, neben die Perspektive. Die Lehren der angewandten Mathematik zeigen uns überall den geraden Weg, der in Geschäften des gemeinen Lebens, wo es mit Größen zu thun gibt, einzig und allein zum Zwecke führt; aber die höchste Uebung der Sinne und die größte Geschicklichkeit der Glieder gestatten, in der Anwendung solcher Lehren, immer nur bloße Annäherung. Diese Annäherung aber ist sicherer, leichter und vollkommen hinreichend auf dem Wege einer richtigen Theorie, als auf dem des blinden Herumtappens im Finstern; hier nähert man sich entweder niemals dem Zweck, oder wenn es zufällig geschieht, erkennt man ihn nicht, und weiß ihn nicht zu nützen. Dort ist jeder Schritt im Lichte und führt gerade zum Ziele.

§. 21.

Methode des Unterrichts und der Uebung im Sehen und Zeichnen.

Der Grad der Annäherung hängt aber meistens von der Methode des Unterrichts und der Uebung ab; je strenger und folgerechter diese ist, je richtiger und vollständiger ist die Erwerbung der Geschicklichkeit.

Das Zeichnen der Linien und Figuren, mit Hülfe der geometrischen Werkzeuge, ist das Erste, wodurch Hand und Auge gebildet werden. Man schätze das Verhältniß aller möglichen Abtheilungen einer geraden Linie unter einander und zum Ganzen; man stelle gerade Linien unter zufälligen Winkeln zusammen, und schätze dann das Verhältniß der Schenkel und die Größe der Winkel; man zeichne endlich Figuren und schätze das Verhältniß ihrer Seiten, ihrer verschiedenen Ausdehnungen und ihrer Winkel, alles unter beständiger Veränderung der Ansichten. Nach jeder Schätzung erfolge die genaue Ausmessung und die Untersuchung der Ursachen, welche zu dem Fehler in der Schätzung verleiteten.

Auf diese Uebung folge die Uebung im Zeichnen der Linien und Figuren aus freier Hand, mit der Bleifeder und der Schreib- oder Zeichenfeder. Dann werden rechteckförmige Figuren, vorher größer, nachher immer kleiner, die ersten mit Hülfe der geometrischen Werkzeuge, die letztern mit der Schreibfeder, als schwarze Federstriche gemacht, und immerfort daran die Schätzung der Verhältnisse geübt. Jeder Strich wird von oben nach unten, das heißt nach der Brust des Zeichners hin, ausgezogen, der starke Strich mit der Breite der Federspitze, der feine mit der Schneide derselben. Jeder links liegende Strich wird vorher, der rechts liegende nachher gemacht. Bei mehrern Strich-Ansätzen wird der obere zuerst, dann der darunter stehende gezeichnet.

Diese Striche werden auf die Bezeichnung der ver-

schiedenen Böschung- oder Flächenwinkel angewendet, wie ungefähr der in Kupfer gestochene Maßstab für das Verhältniß des Schwarzen zum Weißen bei den Winkeln von 5 zu 5 Graden anzeigt. Nachher wird man einen solchen Maßstab für die einzelnen Winkel von 1 bis 5 Grade, und für je zwei zu zwei bis 15 Grade entwerfen und einüben *).

Nach dieser Beschäftigung in der Stube gehe man auf das Feld, dort werden an den Bergen alle verschiedenen Abdachungen von 0 bis 45 Graden aufgesucht, mit einem Vertikalmesser genau gemessen, und diese Abdachungen mit den ihnen zukommenden Haltungen in der Zeichnung so lange verglichen, bis das Auge sowohl beim Anblick des Abhanges die dem Winkel zukommende Haltung auf dem Papiere zu erblicken glaubt, als auch bei jeder auf dem Papiere gegebenen Haltung den dadurch bezeichneten Winkel, ohne dabei weiter an Grade und Strich-Verhältnisse zu denken.

Die Ansicht der gemessenen Böschungen muß aber, sowohl von der obern Kante als vom Fuße des Berges, von der Seite wie von gegenüberliegenden Standpunkten, genommen werden; an kahlen und bewaldeten, an beackerten, mit Getreide bedeckten, und an beraseten, an weit ausgedehnten und an kurzen Abhängen, und das alles muß geschehen bei Morgen-, Mittag- und Abend-Beleuchtung, bei jeder Art von Witterung und bei verschiedener Jahreszeit, im gebirgigen, im hügeligen und platten Lande. Diese

---

*) Zur vollständigen Einübung dieser Methode dienen die eben erschienenen: Vorlegeblätter zur Lehre der Situation-Zeichnung, von J. G. Lehmann; für den Unterricht in Militair-, Berg- und Forst-Akademieen herausgegeben von F. A. Netto, mit 58 Kupfertafeln auf Pappe gezogen, welche durch alle Buch- und Kunsthandlungen für 4 Rthlr. zu erlangen sind.

Die Verlagsbuchhandlung.

Uebung mit wirklicher Messung muß auch in der Folge, und selbst beim Aufnehmen topographischer Charten wiederholt werden, wenn das Auge eine Zeitlang außer Uebung gewesen ist, oder wenn man zu einer andern Gebirgsbeschaffenheit übergeht; denn das Auge verwöhnt sich eben so leicht, als es sich gewöhnt, und bedarf einer beständigen Obhut. Bei diesen Uebungen wird man sorgfältig die Ursachen der Täuschungen aufsuchen, denen das Auge beim Schätzen der Winkel unterworfen war, und so wird man trotz der unbegreiflichen Erscheinungen, die anfangs vorkommen werden, und der unglaublichen Fehler, die man vorerst machen wird, es bald zu jenem Grad von Geschicklichkeit bringen, der für alle Geschäftfälle ausreicht.

Mit diesen Uebungen im Besehen und Zeichnen der verschiedenen Bergabdachungen wird man noch andere Betrachtungen anstellen können, je nachdem das Geschäft- oder Studien-Interesse dazu leitet. Der Militair wird Betrachtungen, und wo möglich Versuche über den Einfluß der Bergabdachungen auf die Bewegungen aller Arten von Kriegsfuhrwerk und Truppen, wie auch auf die Wirkung aller Arten von Waffen und Geschütz anstellen, praktische Regeln daraus ableiten, und so den Grund zu dem eigentlichen taktischen Augenmaße legen, auf welches nachher das strategische und eigentliche kriegerische Augenmerk sich gründet. Der angehende Militair wird bei diesen Betrachtungen erstaunen über die Ungereimtheiten, welche die gelehrtesten neuern Militair-Schriftsteller, ohne ihrem ungeübten Auge zu mißtrauen oder es zu bilden, über diese Gegenstände an den Tag gelegt und behauptet haben *).

---

*) Siehe Meinerts und von Humberts Anweisung zur Situation-Zeichnung &c. 8te Kupfertafel. — von Bülow, Geist des neuen Kriegssystems, S. 16. — Venturini, Lehrbuch der Taktik, 1r Bd. S. 144. — Gr. von Schmettau,

§. 22.
Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf regelmäßige Körper.

Wenn die Bezeichnung der schiefen Flächen geübt ist, wende man diese Kunst auf die Oberflächen regelmäßiger Körper an, die mit den Bergen Aehnlichkeit haben. Man forme sich von Thon, Wachs oder Gips mehrere gerade Kegel von ståter Abdachung, etwa von 3 zu 3, bis 45 Graden, dann einen konkav abgeböschten geraden Kegel und einen Kugel-Abschnitt von 90 Graden, an welchen letztern beiden alle Böschungen von 0 bis 45 Graden vorkommen; endlich einen schiefen Kegel-Abschnitt, dessen längster Abhang unter einem der flachsten, der kürzere unter dem steilsten Winkel, von 45 Graden, abfällt. Diese Körper werden nun nach der aufgeführten Reihe, wie die Kupfertafel zeigt, gezeichnet, und dabei folgendermaßen verfahren.

Beim geraden ståt abgedachten Kegel Tab. III. Fig. 1. faßt man den Halbmesser eb der Grundfläche mit dem Zirkel, zieht den Umkreis mit Bleistift auf's Papier und innerhalb des Umkreises mehrere konzentrische Kreise in einem solchen Abstande von einander, daß die Striche in den Ansätzen, nach der gefundenen Regel, weder zu lang noch zu kurz, und weder zu fein noch zu stark werden dürfen; zeichnet dann die Richtung des Neigewinkels mit Bleistift rechtwinklig durch die horizontalen Kreise vor, ziehet endlich die Striche in dieser Lage von der Spitze herab aus, so daß sie an beiden Enden ihr richtiges Verhältniß zum Zwischenraume bekommen, und wischt zuletzt die Hülf- oder Bleistiftlinien weg, so ist die Zeichnung vollendet.

Geschichte des Feldzuges der Preußen im Jahr 1778. S. 234. — Schinert und Müller haben endlich meine, dem Obersten von Kleist zu Berlin mitgetheilten Erfahrungsätze angenommen und in ihren Schriften, mit mancherlei Modifikationen ihrer Art, publizirt.

Hat man an dieser Zeichnung gelernt, den Strichen, die nicht parallel liegen, bei übrigens gleicher Haltung, an jedem Ende ihr richtiges Verhältniß zu geben und die Ansätze so zu verbinden, daß in der Uebersichtweite keine Unterschiedslinien in's Auge fallen, sondern das Ganze wie eine kegelförmig abgetuschte Fläche erscheint, so wird die Zeichnung des konkav abgedachten Kegels Fig. 2. vorgenommen. Bei der Zeichnung dieses Körpers wird die Grundfläche wie bei der vorigen aufgetragen, innerhalb derselben aber mehrere konzentrische Kreise, etwa von 5 zu 5 Graden, mit Bleistift angelegt, und alsdann die Auszeichnung mit Tusche so angegeben, wie es die Theorie vorschreibt und das vorliegende Beispiel deutlich macht.

Erläuterung: Die vorzüglichste Bedingung bei Zeichnung des konkaven Kegels Fig. 5. Tab. XIX. ist, daß in den konkaven Seitenlinien des darunter befindlichen Profils alle Schwärzen von 0 bis 45 vorkommen. Dieses erfordert folgende Konstruktion. —

Man ziehe die Linie ab, beschreibe einen Kreis von beliebiger Größe acha; fälle aus c die Perpendikulare ce, und theile den dadurch abgeschnittenen Quadranten eh in zwei gleiche Theile eg = gh, so ist der Bogen eg = 45°. Ferner setze man in g den Zirkel ein und durchschneide mit der vorigen angenommenen Eröffnung die Linie ab in d. Ziehe aus d durch g den Kreis gfbg; fälle die Perpendikulare aus d nach f, und verbinde die Punkte e und f durch eine Linie, so ist egf das verlangte konkave Profil, welches in g mit der Neigung von 45° anfängt und in e und f mit 0° endiget.

Um zu beweisen, daß im Punkte g eine Neigung von 45° statt findet, ziehe man an diesen Punkt die Tangente gi und verlängere ce bis i, so daß

erstere durchschnitten wird, und man erhält die beiden ähnlichen Dreiecke cgi und kgi, worin $\angle o = \angle x = 45^\circ$ ist. F.

Ganz auf die nämliche Art wird auch der Kugel-Abschnitt Fig. 3. Tab. III. gezeichnet. An diesen beiden Figuren wird man gelernt haben, aus einer Haltung in die andere allmälig überzugehen, ohne Stufen zu bilden, was den meisten Zeichnern so schwer ist, hier aber sehr leicht wird.

Erläuterung: Hierzu ist die Konstruktion folgende: Nachdem auf der Linie de Fig. 6. Tab. XIX. eine Perpendikulare cx errichtet und der Halbkreis dae gezogen worden ist, halbire man die Quadranten da und ae in f und g, und verbinde letztere Punkte durch die Linie fg, so ist fag der verlangte Kugel-Abschnitt von 90°.

Man theile nun ferner die Hälfte des Bogens fag, nämlich fa, in 9 gleiche Theile; beschreibe mit $\frac{1}{2}$ fg = fh aus irgend einem Punkte der Linie cx, z. B. aus m, den Kreis nkxl; ziehe den Durchmesser kl mit de parallel und lege durch die Theilpunkte 1, 2, 3, 4 rc. Parallelen mit cx, so ergeben sich die Halbmesser der konzentrischen Kreise mn, mo, mp, mq u. s. w.

Es ist nun, wie bei Fig. 5., leicht zu erweisen, daß die Neigung des Kugel-Abschnittes in dem Punkte f = 45° in dem Punkte 1; = 40° in 2; = 35° in 3; = 30° u. s. w. beträgt; folglich müssen die Striche in

d. Punkte k zu ihrem Zwischenr. ein Verhältn. wie 9:0							
-	-	n -	-	-	-	-	- 8:1
-	-	o -	-	-	-	-	- 7:2
-	-	p -	-	-	-	-	- 6:3

haben. F.

Der schiefe Kegel-Abschnitt, Fig. 4. Tab. III., dessen

Grundfläche eine Ellipse ist, wird so gezeichnet: Man konstruirt das Dreieck des senkrechten großen Achsendurchschnittes, zieht in denselben mehrere Horizontalen von gleichen Abständen, und fället aus der Spitze des Dreiecks eine senkrechte auf die Grundlinie; so hat man für jede Abtheilung, so wie für das Ganze des Kegel-Abschnittes, die große Achse und den Abstand der Brennpunkte. Da nun die Abstände eines jeden Punktes in dem elliptischen Umfange, von beiden Brennpunkten zusammen, so groß sind als die große Achse seiner Grundfläche, so können die beim Grundrisse in einander fallenden Horizontalkreise leicht gezeichnet werden. Da diese Horizontalkreise im Grundrisse nicht mit einander parallel liegen, so werden die rechtwinkelig darauf gesetzten Neigelinien auf beiden Seiten krumm, und nur allein auf der Linie in der großen Achse gerade seyn; um den Strichen diese richtige Krümmung zu geben, wird man mehrere Zwischenhorizontalen legen, die als Hülflinien dienen, weil die Neigestriche solche allesammt rechtwinkelig durchschneiden. Wenn die Lage der Striche mit Bleistift so vorgezeichnet ist, daß das Auge nirgend einen schiefwinkeligen Durchschnitt entdeckt, so werden die Winkel für jeden Ort, zwischen zwei Horizontalkreisen, gesucht und mit der Zahl ihrer Grade oder mit den Zahlen der Strichverhältnisse in der Entwurfzeichnung notirt; dann wird die ganze Figur mit Tusche ausgezeichnet und die Hülflinien und Zahlen weggenommen.

Die Aufsuchung der Größe der Böschungwinkel an jedem Orte, die man bei der Zeichnung dieser Figur nöthig hat, geschieht aber am leichtesten auf folgende Art: Man konstruirt einen Böschungmaßstab, wie in der Kupfertafel Tab. III. Fig. 5. unter der Zeichnung des Kegel-Abschnittes steht, faßt dann mit dem Zirkel den Abstand zweier Horizontalkreise, deren Höhenunterschied aus dem Profilrisse des Kegel-Abschnittes bekannt ist, setzt den einen Zirkelfuß auf die senkrechte des Böschungmaßstabes, wo die Höhen-

linie der Schichten anstößt, und siehet zu, wo die andere Spitze der Höhenlinie hinleitet; der Maßstab sagt dann ohne weiteres, wie steil die Abdachung an dem befragten Orte ist. Zweckmäßiger aber ist im vorliegenden Falle, wenn man auf den Böschungmaßstab die Abstände der Durchschnittpunkte, der Höhenlinie und der Gradabtheillinien von der senkrechten nach und nach im Zirkel fasset, und damit in der Zeichnung des Kegel-Abschnittes die Orte aufsucht, wo je zwei Horizontalen in diesem Abstande von einander liegen; dort notirt man den Böschungwinkel.

Bei der Uebung dieser Figur wird das Auge und die Hand alle die Ausbildung und Geschicklichkeit bekommen, welche die Zeichnung der mannigfaltig gewölbten Bergparthieen erfordert; und jetzt kann man zur Zeichnung der modellirten Berge übergehn.

Erläuterung: Um dieses deutlicher aus einander zu setzen, fertige man zuförderst einen Böschungmaßstab abe, Fig. 7. Tab. XIX., von 5 zu 5°, indem man den Quadranten ae in zwei gleiche Theile, ad = de, theilt, sodann ist das Maß des ∠ dbe = 45°. Den Bogen de zerlege man ferner in 9 gleiche Theile, und ziehe durch b und die Theilpunkte Linien, wodurch die Neigewinkel von 5 zu 5° bildlich angegeben werden.

Mit Hülfe dieses Böschungmaßstabes ist nunmehr das Profil des schief abgeschnittenen Kegels 'f'g'h Fig. 9. folgendergestalt zu zeichnen: Nachdem die Linie 'f'g von beliebiger Länge gezogen worden ist, trage man den Winkel xbe Fig. 7., welcher 5 Grad ist, an 'f Fig. 9., eben so den ∠ dbe Fig. 7. an 'g Fig. 9., wodurch sich beide Schenkel in 'h schneiden; sodann ist h'x' perpendikular auf f'g' zu fällen; 'h'x in eine beliebige Anzahl gleicher Theile (hier in vier) zu theilen, und nun werden durch diese Theilpunkte mit 'f'g Pa-

rallelen gezogen, welche die Seitenlinien des Kegel-profils in 'k'm'o'p'q'l schneiden, und die über einander liegenden horizontalen Schichten des Kegels angeben.

Ueber dem Profile 'f'h'g ziehe man nun die Linie AB Fig. 8. mit 'f'g parallel; errichte in den Punkten 'f, 'k, 'm, 'o, 'h, 'p, 'q, 'l, 'g des Profils Perpendikularen, bis sie AB schneiden und die große Axe AB, so wie den Brennpunkt E der Ellipse bestimmen.

Es gibt mehrere Arten, mittelst der großen Axe und des gegebenen Brennpunktes eine Ellipse zu entwerfen; wir wählen hier folgende praktische Konstruktion, welche der wahren elliptischen Linie sehr nahe kommt.

Man theile AB Fig. 8. durch die Linie IK senkrecht in zwei gleiche Theile Ax = xB; schneide mit Bx aus E letztere Linie in F und G, und man erhält die kleine Axe FG. Die Hälfte derselben wird aus A nach H und aus B nach V getragen; die Entfernung HX in drei gleiche Theile getheilt; einer dieser Theile aus H nach D und aus V nach C gesetzt, und mit der Entfernung DC aus D und C die Perpendikulare IK in I und K geschnitten. Hierauf ziehe man aus I und K durch D und E die Linien IO, IP, KL, KM, endlich aus D und C durch A und B die Bogen OL und MP, so wie aus K und I durch F und G die Bogen LM und OP, wodurch die Ellipse ALFBGOA als die Grundfläche des schiefgeschnittenen Kegels entsteht.

Um aber die Neigewinkel jeder, aus der Spitze des Kegels gezogenen Linie Eq, Ec, Ee, Ei u. s. w. auf eine leichte und für diesen Zweck hinreichende Art zu bestimmen, trage man 'h'x aus

Fig. 9. von b nach f Fig. 7., und ziehe die Linie fy parallel mit be, so werden sämmtliche Neigelinien des Böschungmaßstabes geschnitten, und dadurch fh, fr, fn, fo u. s. w. als die horizontalen Entfernungen der projektirten Spitze des Kegels E Fig. 8. von den Punkten B, r, l, i, g, c, e, q u. s. w. angegeben. Diese Linien auf fy des Böschungmaßstabes Fig. 7. getragen, zeigen, daß in B Fig. 8. der Neigewinkel 45°; in r und n, 40°; in l und m, 35°; so wie in A 5° ist.

Weil aber sämmtliche Schnitte, die mit der Grundfläche schiefabgeschnittener Kegel parallel geschehen, ähnliche Ellipsen von einem gemeinschaftlichen Brennpunkte bilden; so haben die für die Federzeichnung zu beschreibenden Horizontalen dieselbe Bedingung. Man erhält solche am geschwindesten, wenn mehrere Linien aus E, zwischen Aq und Ap Fig. 8. gezogen und sämmtliche aus E entspringende Linien, außer den bereits angeführten, in eine gleiche Anzahl (hier in vier) Theile getheilt, und die gleich liegenden Punkte durch elliptische Linien aus freier Hand verbunden werden. Damit aber die Striche der Zeichnung eine der letztern angemessene Entfernung beibehalten und dennoch senkrecht auf die Horizontalen zu stehen kommen, theile man die größern Entfernungen der Horizontalen nochmals in kleinere Unterabtheilungen, und verbinde die korrespondirenden Punkte durch elliptisch gekrümmte Linien. F.

§. 23.
Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf modellirte Berge.

Die natürlichen Berge sind für den Anfänger im Zeichnen, wenn auch derselbe schon sein Auge an dem An-

blick derselben in der Natur, bei andern Gelegenheiten, möglichst geübt hätte, zu große, unübersehbare Gegenstände, deren Form er nicht recht begreift, wenn er auch die richtigste Zeichnung von demselben damit vergleicht; aber jene modellirten Berge werden seinem Verständnisse auf's Beßte zu Hülfe kommen und seinen Ueberblick so bilden helfen, daß er endlich den vorliegenden Berg in der Natur wie gezeichnet, und in der Zeichnung den abgebildeten Berg wie in der Natur auffaßt. Die Zeichnung der modellirten Berge geschieht nun aber folgendermaßen: Auf der Oberfläche des Modells wird ein Netz von Linien gezogen, die bei der vertikalen Ansicht gleiche Quadrate bilden, dann werden mit Bleistift so viele Horizontalen aufgetragen, als aus den, bei dem schiefen Kegelabschnitt angeführten Gründen nöthig sind; am bequemsten, wenn einige Haupthorizontalen in gleicher Höhe so über einander angelegt werden, daß ihr horizontaler Abstand bei den steilen Abdachungen noch eine bequeme Strichlänge gestattet. Diese Linien, so wie die Grenzlinien des Berges und die der Schluchten und Kanten, werden nun durch Hülfe des Quadrat-Netzes auf's Papier übergetragen und dann die Richtung der Böschungstriche vorgezeichnet. In dieser Vorzeichnung ergibt es sich von selbst, wie die Striche auf dem Rücken sich scheiteln, an den Kanten sich brechen, in den sanften Mulden sich anneigen und an den Schluchtenlinien unter Winkeln, die sich ebenfalls von selbst ergeben, zusammenstoßen. Die Böschungwinkel werden nun aufgesucht und mit ihren Verhältnißzahlen notirt, wie bei dem schiefen Kegel gewiesen worden. Hätte man die Haupthorizontalen nicht in gleicher Höhe über einander aufgetragen, und diese Höhe selbst am Modell nicht gemessen, so kann, wenn zwischen jeden zwei Horizontalen der Böschungwinkel nur an einem Orte bekannt wäre, daraus der Böschungwinkel zwischen diesen zwei Horizontalen um den ganzen Berg herum, mit Hülfe des Böschungmaßstabes, Tab. III.

Fig. 5., leicht gefunden werden; es kommt nur darauf an, den Höhenunterschied zu bestimmen, und das geschieht, indem man den Abstand der Horizontalen aus dem Plane, wo der Böschungwinkel bekannt ist, mit dem Zirkel faßt und den einen Fuß desselben auf den Gradabtheilungstrich des bekannten Winkels, im Böschungmaßstabe, so stellt, daß der andere Fuß die Senkrechte erreicht; der Abstand des ersteren Fußes von der Horizontale ist die gesuchte Höhe der Bergschichte, nachdem dieser bekannt ist, geschieht die Auszeichnung wie schon beschrieben ist.

In dem Maße, wie das Auge und die Hand durch das Zeichnen der Modelle immer mehr sich bilden, wird die Menge der Horizontalen vermindert, bis man sie endlich ganz entbehren und den Berg, bloß in dem Netze seiner Umgrenzung-, Kanten- und Schluchten-Linien, richtig zeichnen kann.

In je größerem Maßstabe die Bergmodelle, und in je kleinerem die topographischen Zeichnungen davon gemacht werden, um so mehr wird dadurch die Bildung des Auges befördert. Bei der Vergleichung der Zeichnung von einem und demselben Modell in verschiedenen Maßstäben, wird man sich nach dem Augenschein überzeugen, daß diese Zeichnungart für jeden topographischen Maßstab paßt, und daß die Zeichnungen von einem und demselben Berge, wenn sie sonst richtig ausgeführt, unter einander ähnlich sind.

Wenn die Zeichnung der modellirten einzelnen Berge eingeübt ist, werden zusammengesetzte Berggruppen modellirt, und zwar von hügeligen, bergigen und hochgebirgigen Gegenden; die Zeichnung eines jeden Berges der Gruppe wird nach der Reihe vom Höhern zum Tiefern so ausgeführt, wie bei den einzelnen Bergen beschrieben ist.

§. 24.

Anwendung der Bezeichnung der schiefen Flächen auf natürliche Berge.

Bei der Zeichnung der natürlichen Berge verfährt man ganz so, wie bei den modellirten. Man nimmt vorerst kleinere und wo möglich frei liegende oder abgesonderte Berge und geht allmälig zu den größern und zu den zusammengesetzten über. Da es aber selten einzeln, frei liegende Berge gibt, so nehme man vorerst den Kopf oder den obern Theil eines mit andern verbundenen Berges, so wie er durch eine Horizontal-Ebene, die durch den höchsten Punkt seiner Umgrenzung liegt, abgeschnitten seyn könnte; verzeichnet nun, mit Hülfe eines Nivellirwerkzeuges, auf der Oberfläche des Berges eben solche Horizontalen, wie bei dem Berg-Modelle, legt diese, so wie die Kanten- und Schluchten-Linien, mit Hülfe der Feldmeßwerkzeuge, auf dem Papier richtig in Grund, und verfährt im Uebrigen ganz wie bei den Modellen. Ist die Zeichnung dieses Theiles richtig vollendet, so verfahre man eben so bei den zusammengesetzten Bergen, und zeichne die durch Schluchten begrenzten Abdachungen bis an ihren Fuß aus. So wie sich das Urtheil und die Geschicklichkeit mehr ausbildet, läßt man allmälig mehrere Horizontalen weg, und trägt endlich bloß die Umgrenzlinien der Berge, die Kuppen oder höchsten Punkte, die Schluchten und Kanten im Umrisse auf, zeichnet vorerst die Richtung und Größe der Böschungwinkel nach dem Augenmaße mit Bleistift vor, bemerkt nachher durch andere Hülflinien, welche rechtwinkelig durch die Neigelinie geworfen werden, die Strichansätze, und führet endlich die Zeichnung mit Tusche aus.

Es gehört in die Landmeßkunst, zu zeigen, wie die Hülflinien für die richtige Zeichnung der natürlichen Berge leicht und schnell auf den Boden und von dem Boden auf das Papier getragen werden können. Man darf aber versichern, daß bei einer klugen Anwendung der Geometrie, und

bei einer richtigen Schätzung des jedesmal erforderlichen Grades der Richtigkeit, diese Operation sehr schnell von statten geht, und da sie allem Umhertappen, Versuchen und Nachhelfen vorbeugt, die ganze Aufnahme um vieles beschleunigt.

Bei diesem stufenweisen Gange vom Einfachen zum Zusammengesetzten, vom Leichten zum Schwerern, vom genauen Ausmessen zum bloßen Schätzen, kommt man nach und nach, aber schnell genug dahin, auch selbst den Gedanken an die Horizontalen und an die Zahl der Grade der Winkel, so wie an die Zahlen der Strichverhältnisse, wegzulassen; man kann endlich bei der Arbeit selbst an andere Dinge denken und die geübten Augen und Finger arbeiten, ohne Fehler zu machen, fort. Man kann heute einen Berg, oder eine Gebirgstrecke scharf anblicken und auffassen, und die ganze Form stehet noch nach Wochen und Monaten vor Augen. Dies geübte Auge nun nimmt der Geschäftsmann mit zu seinen Geschäften, der Soldat mit zu Rekognoszirungen und in den Krieg, und dies ist es, was ihn dort mit einem Blick mehr sehen und ermessen läßt, als der Ungeübte mit vielem Kraft- und Zeitaufwande, mittelst vieler Instrumente und Bedienung, nicht bewirkt. Dies ist es auch, was ihm jedesmal, nach den Umständen, das Verfahren und den Grad von Genauigkeit vorschreibt, den er anzuwenden hat, um seinen Zweck zu erreichen, wenn dagegen der Ungeübte beständig über die Grenzen des Wahren und Nützlichen ausschweift, und immer in Zweifel schwebt, ob er nicht zu viel oder zu wenig thue. Diesen Grad von Ausbildung des Auges, in Absicht der Bergformen, erlangt ein junger Mensch von gesunden Sinnen, Verstande und einigen gründlichen mathematischen Kenntnissen, in eben so kurzer Zeit, als einer braucht, um im Dienste der Waffen ausgebildet zu werden. Außer diesem methodischen Uebungwege ist es unmöglich, Fertigkeit im richtigen Besehen, Ausmessen und Zeichnen der Berge

zu erlangen, was sich auch manche Gelehrte bei ihren Uebungen auf dem Studier-Zimmer immer einbilden mögen *).

§. 25.

Bezeichnung der übrigen Terrain-Gegenstände.

Wenn der Unterricht im Bezeichnen der Formen des Bodens vollendet ist, gehet man zur Bezeichnung der Beschaffenheit des Bodens und der Gewässer, dann der Pflanzen, und endlich der Bauwerke über. Für die Bezeichnung aller dieser Gegenstände, nach senkrechter Ansicht und Beleuchtung, folgt aus dem bisher Gelehrten, so wie aus der Natur der Sache, als Regel: man lege die horizontale Ausdehnung oder Umgrenzlinie des Gegenstandes, in der ihm zukommenden Größe, oder wenn es Gegenstände sind, bei denen es nur darauf ankommt, ihre Art zu kennen, durch ein Zeichen, welches ihnen im Allgemeinen ähnlich sieht, in Grund. Die Höhe oder die Masse der Gegenstände kann am füglichsten durch die mehr oder mindere Stärke der Umfanglinie oder selbst der Ausfüllung angedeutet werden. Befolgt man diese Regel, so bedarf es zum Lesen eines Planes oder einer topographischen Charte keiner besondern Mustertafel; die richtige, allgemeine Kenntniß von den Gegenständen des Landbodens erklärt schon jedes Zeichen zur Genüge.

Da sich beim Anblick der topographischen Charten, aus den Formen des Bodens und den übrigen darauf befindlichen Gegenständen, auf die Beschaffenheit desselben schließen läßt, so ist außer den besondern Fällen, wo es auf die genaueste Unterscheidung jeder Erdart ankommt, nur nöthig,

*) Man vergleiche hiermit die Urtheile der Gegner dieser Lehre: Allgem. geogr. Ephemeriden, 2r Bd. S. 242—244. — Allgem. deutsche Bibliothek, 41r Bd. 1s St. 3r Hft. S. 184. — Meinerts milit. Handbuch, 1r Bd. S. 215. — Monatl. Correspondenz, 2r Bd. S. 154—160. — Das militairische Aufnehmen vom Major v. Decker, §. 21—32.

diejenigen Erdarten zu bezeichnen, die sich durch ihre Eigenschaften jedermann merkwürdig machen, und die sich von den andern scharf genug absondern, als: Feld, Sand, Morast und überschwemmter Boden.

Die rauhe Form der so mannigfaltig zerspaltenen und ausgezackten Felsen macht es dem Zeichner leicht, ihre Grundlage ähnlich abzubilden, sey es, daß sie sich zeigen auf den hohen Rücken der Gebirge als Hörner, Rücken und Blöcke, fest anstehend und als Gerölle, oder an den Kanten der Berge als Wände und einzelne Vorsprünge. Die Zeichnung einer hohen und steilen Gebirggegend in der vierten Kupfertafel macht die Bezeichnung deutlich, und über ihre Anfertigung ist weiter nichts zu sagen, als was die Figur sagt. Es ist nur allzuleicht, mit der Zeichenfeder ein solch Gehacktes zu bilden, als der Anblick der Felsen bei senkrechter Ansicht und Beleuchtung zeigt.

Die allgemeine Eigenschaft des Sandes ist Gleichförmigkeit und Feinheit der Körner, also im Bilde Gleichförmigkeit und Feinheit der Pünktchen; je dichter sie zusammengestellt sind, je tiefer und flüssiger ist der Sand. Steine und Sand gemengt, wie der Schutt an reißenden Flüssen, müssen durch ungleiche Pünktchen bezeichnet werden.

Die allgemein auszuzeichnenden Merkmale des Wassers sind, bei dem stehenden, die horizontalebene aber meistens flottirende Fläche, und bei dem fließenden die Stromstriche. Der feine zusammenhängende Horizontal- oder von der linken zur rechten Seite liegende Strich ist dem Merkmale des stehenden Wassers am angemessensten; je tiefer das Wasser, je dichter diese Striche, je seichter, desto weitläufiger; je größer die Wasserfläche, je welliger, je kleiner, desto gerader diese Striche. Wenn die Wasserfläche von Erdtheilen unterbrochen ist, wie bei Sümpfen und sehr nassen Morästen, so sind diese Striche zerrissen und bilden Flammen, den Wasserpartieen ähnlich. Je bestimmter oder beständiger die Wasserabgrenzlinie am Ufer ist, je deut-

licher ist die Abgrenzlinie zu zeichnen; ist sie unbestimmt, so wird der Wasserstand nur bei mittler Höhe, ohne besondere Abgrenzlinie bezeichnet, und der bei hohem Wasserstande überschwemmte Boden als nicht vom Wasser bedeckt dargestellt. Bei den Flüssen sind durch die feinen Federstriche die Strömunglinien anzudeuten; sie liegen ebenfalls je dichter, je tiefer das Wasser ist, und je weitläufiger, je seichter es ist; je schneller der Wasserzug, je gerader, und je langsamer, je schlänglicher die Flußlinien. Jeder Fluß wird gezeichnet, wie er bei mittler Wasserhöhe fließt. Ist die Wasserabgrenzung am Ufer bestimmt und bei jeder Wasserhöhe dieselbe, so wird sie scharf bezeichnet, wo sie aber unbestimmt und bei jeder Wasserhöhe verschieden ist, wird sie durch nichts als die äußerst feinen Stromfaden begrenzt. Die Bezeichnung der Ufer des Flußbettes gehört in die Bergzeichnung. Man könnte die Flußbetten auch als ausgetrocknet darstellen, wo sich dann die Beschaffenheit des Grundes im Flusse deutlich anzeigen ließe, allein das streitet zu sehr gegen die Natur, und überdies läßt sich aus der Zeichnung der Flüsse bei mittlerem Wasser schon auf die Beschaffenheit des Bettes, so weit es vom Wasser bedeckt ist, schließen. Wenn es möglich ist, so müssen sowohl bei den stehenden als fließenden Gewässern die Tiefen gemessen und durch Zahlen angegeben werden. Eben so sollte man auch die Extreme der Wasserhöhen messen und an den ausgezeichnetsten Orten auf der Zeichnung des Flusses anmerken. So gezeichnet, werden die Flüsse dem Terrainkenner das Land, welches sie durchfließen, beim Anblick der Charte noch besser verrathen, als sie es beim Anblick des natürlichen Bodens thun.

Bei den Gewächsen ist die Bestimmung der Zeichen sehr leicht: für den Graswuchs sind feine, den Halmen ähnliche aufrechtstehende Striche, die je regelmäßiger gestellt werden, je regelmäßiger der Graswuchs gepflegt wird, und je dichter, je besser das Gedeihen des Grases ist. Sträu-

cher und Bäume können durch Figuren, die ihnen ähnlich sind (denn jede Holzart hat ihre eigenthümliche Form), dargestellt werden; ihre Dichtigkeit wird durch die Dichtigkeit der Zeichen, die Größe durch die Größe der Zeichen, und der Wuchs oder das Gedeihen durch die Dunkelheit und Fettigkeit der Zeichen ausgedrückt.

Bei senkrechter Einsicht und Beleuchtung sieht man nur die Kronen der Bäume, nicht ihre Stämme, und so sollten sie auch gezeichnet werden, indeß da nirgend ein Nachtheil daraus entsteht, wenn man sich die Bäume niedergelegt denkt, um ihre Formen deutlicher auszudrücken und zu erkennen, so mag diese Bezeichnung nach Belieben und Herkommen gewählt werden, jede Art wird den Leser gleich hinreichend befriedigen. Auf der ersten Kupfertafel sind die merkwürdigsten Holzarten, sowohl stehend als liegend, oder vielmehr in der Seiten-Ansicht vorgestellt.

Die Bezeichnung der Bauwerke, als Befriedigungen, Entwässerung- und Bewässerungkanäle, Häuser, Hüttenwerke, Brücken, Fähren ꝛc., wenn sie nach der allgemeinen Regel geschieht, ist für jeden, der einige Kenntniß von den Gegenständen hat, leicht auszuführen und leicht zu lesen. Bei den meisten wird ohnehin ihr Name, der von ihrer Beschaffenheit hergenommen ist, zur Erklärung dienen.

Bei der Zeichnung der Transportwege wird man annehmen müssen, daß der Grad ihrer Beträchtlichkeit, oder ihre Größe, durch die Angabe ihrer Breite und der Menge der neben einander liegenden Fahrgleise, ihre Beschaffenheit aber durch die Art und Dunkelheit der Zeichen angedeutet werden. Man gebe also den Haupthandelstraßen vier Linien, den Landhandelstraßen drei, den Marktstraßen zwei, und den großen Dorfwegen eine Linie; den kleinern Dorfwegen eine feinere, und den Feld- und Waldwegen eine ganz feine Linie. Steinpflaster wird durch Punkte ohne Gleislinien, Holzdamm mit feinen Querstrichen angedeutet. Bei den künstlich gebauten und aufgedämmten Straßen

werden bloß die Einfaßlinien gezogen und ihre etwanige Besetzung mit Bäumen oder Steinen angegeben. Bei Zeichnungen im kleinsten topographischen Maßstabe wird man die großen Straßen nicht mit mehrern, sondern nur mit einer Linie ausziehen können, hier läßt sich dann ihre Größe bloß durch die Stärke dieser Linie andeuten; nur aufgedämmte und mit Gräben eingefaßte Straßen wird man mit zwei Linien bezeichnen dürfen.

Grenzzeichen, wenn sie auf dem Boden als bleibende Gegenstände liegen, werden durch Bilder, die ihnen so viel als möglich ähnlich sehn, bezeichnet; keineswegees aber die eingebildeten Grenzlinien und andere, verschiedene Gerechtsamen andeutende, Sinnbilder dürfen in der topographischen Charte anders als mit Farben eingetragen werden. Hierunter gehört auch der Postenlauf auf den verschiedenen Straßen. Poststraßen haben also keine bestehende Auszeichnung; einmal liegt ein Postenweg auf einer kleinen Marktstraße, ein andermal auf einer großen Landstraße. Posthäuser, Postsäulen und Tafeln, die wirklich auf dem Boden stehen, verrathen übrigens den Lauf der Posten.

§. 26.

Das Kopiren und Beschreiben der Charten und Plane.

Wenn man alle einzelne Gegenstände des Bodens kennen und zeichnen gelernt hat, geht man zum Kopiren richtiger Plane und topographischer Charten von den verschiedenartigsten Gegenden über, wobei man zugleich zu erklären sucht, warum jeder Gegenstand in seiner Größe, Beschaffenheit, Form und Lage so da ist, wie er da ist. Bei dieser Erklärung folgt man der Ordnung, in welcher die Dinge entstanden sind, beim Kopiren aber zeichnet man die Gegenstände, wie sie einander decken; wo dann die zuletzt entstandenen Bauwerke zuerst an die Reihe kommen. Die leichteste und anwendbarste Art, einen Plan oder eine Charte zu kopiren, ist die, mittels eines darauf gelegten Netzes von

gleichen Quadraten. Diese Art übt das Auge im Schätzen der Größen und der Verhältnisse, geht schnell von statten, fordert keine andern Werkzeuge, als die bei der topographischen Zeichnungart üblichen, ist bei allen Originalen anwendbar, selbst wenn sie auf Tafeln geklebt oder unter Glas gesetzt wären; sie erlaubt die Herstellung der Kopie in jedem Maßstabe, sey er dem des Originals gleich, oder größer oder kleiner. In das Netz von Quadraten werden 1) alle Straßen, Wege und andere Bauwerke eingetragen und ausgezeichnet, 2) die Gewässer mit der Beschaffenheit des Bodens, 3) die Unebenheiten des Bodens, und 4) die Bepflanzung; dann folgt die Einfassung, Zeichnung des Maßstabes und der Orientirung, und zuletzt die Beschreibung.

Bei der Aufschrift der topographischen Zeichnungen hat bis jetzt ebenfalls die bloße Willkühr geherrscht. Die Kommission, von welcher das Memorial topographique No. 5. Nachricht gibt, hat die Beschreibung auf Grundsätze zurückführen wollen, aber keine andere gefunden, als gute Muster, den Geschmack und die Uebung; sie hat die Größe der Schrift dem Maßstabe, der in der Zeichnung herrscht, anzueignen gesucht, geht aber davon ab, wo das Auge durch fühlbare Zwecklosigkeit beleidigt würde. Die Schriftarten, die bis jetzt bei Aufschriften im Gebrauch gewesen sind, und auch im Gebrauch bleiben werden, sind 1) die Kapital-Schrift, aufrecht und schief, 2) die römische oder Rundschrift, aufrecht und schief, 3) die italische und englische Kursiv-Schrift, beide schief, und 4) die aufrechte Batarde oder Mönchschrift. Von diesen Schriften enthalten das Memorial topographique und die, vom topographischen Bureau zu München herausgegebenen Blätter, vorzüglich aber die von Jäck in Berlin gestochenen Charten, die beßten Muster. Diese Schriftarten angenommen, däucht mir, die Natur der Dinge schreibe uns folgende Gesetze vor: Die Art der Schrift wird durch die Natur der Gegenstände und ihr allgemeines und bleibendes Interesse

bestimmt. Die Größe der Schrift durch die Ansichtweite der Tafel und die Reinheit des Grundes, worauf sie stehet (und welcher mehr oder weniger bedeckt ist), durch Zeichnung oder durch andere Schrift, dann auch einigermaßen durch die Größe der Gegenstände selbst. Die Stellung der Schrift richtet sich nach der Ausdehnung und der Lage der Gegenstände, und die Gestalt nach dem Erfordernisse der Lesbarkeit; auf weißem Grunde also vielleicht nach gewissen Verhältnissen ausgedehnter, magerer und mit mehrerer Verzierung, auf bedecktem Grunde zusammengedrängter, fetter und ohne alle Zierrathen. In Rücksicht nun auf das, was §. 20. über die Ansichtweiten gesagt ist, würde sich von diesen Gesetzen eine leichte Anwendung machen lassen, sowohl bei Zeichnungen, die auf einer einzigen Tafel, als bei solchen, die auf mehrern Tafeln oder Sektionen enthalten sind. Bei jeder Tafel, die man vor das Auge nimmt, will man vorerst das vorgestellte Ganze oder das Gerippe überblicken, man will also die Namen der Hauptheile, nämlich die Hauptberge, Flüsse, Wohnorte, Straßen und Kanäle mit den politischen Anordnungen oder historischen Ereignissen in der Ueberfichtweite, das ist, unter dem Winkel von ungefähr 30 Graden, leicht lesen. Wenn das geschehen ist, will das Auge näher rücken und die Uebersicht eines Abschnitts oder einer Partie fassen und dort eben so leicht und deutlich lesen; endlich will es die Einzelheiten auf der Ansichtweite von 6 Zollen erkennen. Man nehme also für die bleibenden Gegenstände, die man bei der Uebersichtweite lesen will, die Kapital-, bei denen der zweiten Ansicht die Roman-, und bei denen der dritten Ansicht die Kursiv-Schrift, und bestimme ihre Größe durch Versuche. Bei Bau-Entwürfen oder veränderlichen Bauwerken, bei Grenzen und allen eingebildeten Gegenständen, bei historischen Bezeichnungen, als Märschen, Stellungen und Gefechten, wird nach Verhältniß des Grundes die zierliche englische Schrift, oder die Batarde wohl am beßten anzuwenden seyn.

Wir haben bis jetzt, besonders bei den geographischen Charten, im Gebrauch gehabt, alle Wohnorte zu beschreiben, oder die, deren Namen keinen Raum fanden, ganz wegzulassen. Würde es aber den Reisenden und jedem Geschäftmanne nicht lieber seyn, das volle Bild des Landes zu sehn, so weit als möglich ist, zu wissen, daß diese oder jene Art Wohnorte nur da sind, wenn auch ihr Name nicht allemal dabei steht?

§. 27.

Erklärung der abgebildeten Gegend.

Zur Erklärung der Gegend begibt man sich mit dem richtig gezeichneten Plan auf den Boden, und zwar auf die höchste Höhe, welche die weiteste Uebersicht gestattet; vergleicht das Ansehn und die Entfernung aller Gegenstände und Terraintheile, so weit sie auf der Zeichnung abgebildet sind, mit ihrer wahren Größe, Gestalt, Lage und Entfernung, und untersucht dabei die Ursachen der Täuschung, wenn dergleichen sich fände. So verfährt man auf allen hohen Umsichtpunkten. Um nun die allgemeine Bodenbildung der Gegend zu erforschen, untersucht man den Zusammenhang der Bergzüge mit dem höhern Lande und mit den Gewässern, die von dort herabkommen und auf die gezeichnete Gegend gewirkt haben; verfolgt diese Untersuchung auf die Hauptberge und ihre Zweige, so wie auf die Schluchten und Thäler in der Zeichnung, bis zu den kleinsten Partieen, wo sich dann meistens die Ursachen der Berg- und Thalbildung leicht erklären lassen werden. Von den Bergen und Gewässern geht man zur Untersuchung des Bodens und der Bepflanzung, und endlich zum Anbau über. Bei jedem Gegenstande werden die äußern Terrain-Umstände, welche auf seine Eigenschaften Einfluß haben konnten, genau zu erforschen gesucht. Bei den letztern, den Bauwerken nämlich, sind noch die Nachrichten der Eigen-

thümer mit zu Hülfe zu nehmen; sie geben zugleich die politischen Veranlassungen mit an.

Hat man so, durch die Vergleichung richtiger Zeichnungen mit dem Boden, gelernt die Veranlassung, die Bildung, den Zweck und die Eigenschaften eines jeden Gegenstandes, bei jeder Landesbeschaffenheit zu erforschen, so wendet man dieses Augenmaß und diese Verstandesbildung auf die Erklärung von ganz richtigen Charten an, die man nicht mit ihrem Boden vergleichen kann. Diese werden uns dadurch, daß sich alles leicht in denselben erklärt, sagen, in wiefern unser Auge und Verstand ausgebildet ist, oder, indem wir manches nicht zu erklären wissen, was uns noch fehlt. Zuletzt sucht man auch die Zeichnungen einer unrichtigen Charte zu erklären, und so die Fehler ausfindig zu machen, welche sie enthält.

Bei diesen Uebungen in der topographischen Zeichenkunst, bei den Vergleichungen der Zeichnungen mit den Gegenden und der Erklärung der Gegenden selbst, wird der Zeichner seinem Augenmaß im Allgemeinen, so wie auch im Bezug auf ein besonderes Geschäft, jenen hohen Grad von Ausbildung geben, den Viele für ein angebornes Gut halten, und den selten, aber doch so oft, daß es bemerklich genug ist, einige Geschäftmänner erreichen, die uns leider nicht sagen, wie sie dazu gekommen sind; vielleicht sind sie zufällig diesen Weg der Uebung gegangen, ohne sich denselben so gemerkt zu haben, daß sie ihn für Andere nachweisen könnten. Lassen wir aber den Naturforscher, den Berg- und Forstmann, den Wasserbaumeister, den Staats- und Landwirth ihre fernerweite Ausbildung für sich allein bewirken, bei ihnen hat sie ohnehin nicht das Auszeichnende und stiftet nicht so plötzlich und fühlbar, wie bei dem Soldaten, Gutes oder Böses für alle Staatsmitglieder. Dem Soldaten wird also jeder Bürger ein gutes Augenmaß wünschen, und für ihn geben wir noch einige Regeln.

Der Militair übt sein Auge beim Vergleichen der Zeichnung mit der Gegend: 1) geometrisch-physikalisch, indem er die Größe der Entfernungen aller Gegenstände von seinem Stand und unter sich, die Winkel, welche diese Entfernungen unter einander bilden, die Höhen und Tiefen der Orte, dann die Größe, Lage und Gestalt der Gegenstände schätzt, und sogleich auf der Zeichnung nachmißt und vergleicht, ob und um wie viel und auf welche Veranlassung gefehlt ist. Ferner, indem er die Beschaffenheit aller Gegenstände von allen Seiten und aus allen Entfernungen beurtheilt, dann aber zur Stelle untersucht, ob und warum er geirrt habe. 2) Taktisch, indem er überall die Räume auf dem Papier und auf dem Boden abschätzt; wie viel Truppen von jeder Art, Geschütz, Geräthe ꝛc. sie fassen können, sey es in den Stellungen zum Gefecht oder zur Ruhe; welche Bequemlichkeiten der Boden gibt, welche Hindernisse er den Bewegungen der verschiedenen Truppen und Fuhrwerke entgegenstellt, welchen Zeit- und Kraftaufwand er unter gegebenen Umständen nöthig macht, wie und auf welche Entfernung er die Wirkung der Waffen befördert oder schwächt, wie er die Aussicht begünstigt, beschränkt oder erweitert; und das alles sucht er nicht bloß in Beziehung auf den Boden, auf dem er steht, zu erkennen, sondern auch in Bezug auf den, welchen er in der Entfernung und unter beschränkten Ansichten erblickt. 3) Strategisch, indem er jede Kriegsoperation in Gedanken darauf unternimmt, von der Führung einer Rekognoszirpatrouille und der Stellung eines Vorpostens an, bis zur Operation und Stellung einer großen, aus allen Waffen zusammengesetzten Armee, zu welchem Behuf er am beßten den Boden wählt, auf dem dergleichen Operationen im wirklichen Kriege Statt gefunden haben, und worüber man genaue Nachrichten hat. Wenn es möglich ist, geht er die Geschichte dieser Operationen auf solchem Boden, in der nämlichen Jahreszeit und unter den

Einflüssen aller der Umstände, durch, welche bei der wirklichen Ausführung Statt hatten oder wahrscheinlich Statt haben konnten; so viel als möglich setzt und denkt er sich dabei in die Lage der Befehlhaber, und verfolgt ihre Wege auf dem Boden, um selbst die nämlichen Ansichten zu fassen, die sie faßten. Ein Hauptumstand, der überall wohl zu erforschen und bei den Kriegunternehmungen zu berechnen ist, und den das Auge leicht entdecken und schätzen lernt, sind die Unterhaltmittel, welche die Gegend den Kriegstruppen liefern kann, sey es von den Feldern, aus den Wirthschafthöfen, oder aus den Städten. Auf dies Augenmaß stützt sich nun die Kenntniß und der leichte Gebrauch der Generalcharten, und diese dienen wiederum als Mittel, das politische Augenmaß des Militairs oder die richtige Schätzung der physischen und moralischen Kriegskräfte der Staaten zu erkundschaften, und solche gegen einander abzuwägen.

So lernt der Militair endlich den Krieg, im Frieden wie im Kriege, er lernt den Krieg auf der Charte führen, wie auf dem Boden, und auf dem Boden wie auf der Charte; und das ist die Kunst, und soll das unablässige Studium der Regenten und der Feldherren, der Generalstabs- und der übrigen Hülf-Offiziere bei der Generalität seyn. Ohne diese Kenntnisse kann niemand über irgend eine militairisch-politische That ein richtiges Urtheil fällen, die Operationen der Feldherren und der Kabinetter beurtheilen, so wie die Kriegs- und Staatengeschichte verstehen, mithin auch keinen sichern Blick in die Zukunft wagen. Alle Voraussagungen ohne diese Kenntnisse werden durch den Erfolg Lügen gestraft und damit die Unwissenheit enthüllt, der wir bei aller sonstigen spekulativen Gelehrsamkeit unterworfen sind, wenn wir die Dinge der wirklichen Welt nicht erkennen, wie sie sind, sondern wie wir sie uns einbilden.

§. 28.

Aufgaben zum Prüfen und Benutzen einer topographischen Zeichnung.

Wir sehen, daß die genauen Ausmessungen, welche man mit den beßten Werkzeugen vornimmt, wo Zeit und Raum nicht beschränkt sind, und die man allmälig in Abschätzungen übergehen läßt, wenn Raum und Zeit beschränkt werden, unser Auge, unser Urtheil, und somit unsere Geschäftfähigkeit ausbilden. Wenn man also dem Topographen den Rath gibt, bei seinen ersten Uebungen im Aufnehmen eines Berges, die Abdachungen desselben mit Horizontalen zu überziehen und manche andere Hülfmittel zur genauesten Grundlegung des Berges anzuwenden, so hat man dabei die Absicht, das Auge des Zeichners zum richtigen und schnellen Abschätzen — für Fälle, wo Raum und Zeit auf's Höchste beschränkt sind, wie z. B. bei militairischen Rekognoszirungen — geschickt zu machen, nicht aber ihn zur Pedanterie zu verführen, wie die vornehmen und gelehrten Widersacher dieser Zeichnunglehre (die ihre Uebungen bei der Muße des Friedens mit flüchtiger Aufnahme nach dem bloßen Anblick anfangen, und bei den allerflüchtigsten Rekognoszirungen im Kriege trigonometrische Operationen ausführen) dem Publikum weiß machen wollen. So will man auch, durch die hier folgenden **Aufgaben und Sätze für die Prüfung einer topographischen Zeichnung im großen Maßstabe**, das Auge für das flüchtige Lesen einer dergleichen Zeichnung im kleinsten topographischen Maßstabe bilden. Es wird für den Mann von gesundem Verstande nicht schwer seyn, die Anwendung davon nach dem jedesmaligen Zweck und nach Maßgabe von Raum und Zeit zu ordnen.

Wir nehmen den Plan von Ober-Wiesenberg vor uns.

Soll gefunden werden, welchen **Neigewinkel** der **Boden an irgend einem Orte**, z. B. bei A **habe**,

so schätze man, wie viel Mal der schwarze Strich an diesem Orte auf den weißen Zwischenraum gelegt werden könne; es sey vier Mal, so ist der Winkel 9 Grad *). Bei dem steilsten Abfall des Langenberges gegen die Erbach schätzt man den Strich ungefähr drei Mal so breit, als den Zwischenraum, mithin ist der Böschungwinkel 33 Grad **).

Soll gefunden werden, welche Punkte in der Zeichnung mit A gleich hoch liegen, so führe man von A aus nach beiden Seiten rechtwinklig durch die Neigestriche eine Linie und verlängere sie so weit als möglich; alle Punkte, welche diese Linie trifft, sind mit A gleich hoch, oder liegen mit A in einerlei Horizont; alle Punkte zur Seite dieser Linie, nach den Scheitelpunkten der Gewässer oder der Böschungstriche, liegen höher, die auf der Seite nach den Schluchten, Thälern und Gewässern zu, liegen tiefer. So ist leicht zu entscheiden, welcher von zwei gegebenen Punkten, B und C, höher oder tiefer liegt, als der andere, wenn nur keine unumgängliche Vertiefung diese beiden Punkte trennt.

Die senkrechte Entfernung oder den Höhenunterschied zweier Punkte, A und B, zu finden, schätzt man den Böschungwinkel, er sey hier 9 Grad, zeichnet diesen Winkel, wie in Fig. 2., und setzt auf den Schenkel ac von a nach d die horizontale Entfernung AB, errichtet von ihrem Ende d die Senkrechte df, so gibt das zwischen den Schenkeln ab und ac liegende Stück von df die Höhe B über A.

---

*) Man schließe nämlich nach der Anmerkung zu §. 20.

$$(1+4) : 1 = 45^\circ : x^\circ$$

$$x^\circ = \frac{45}{(1+4)} = \frac{45}{5} = 9^\circ$$

**) Denn $(3+1) : 3 = 45^\circ : x^\circ$

$$x^\circ = \frac{3 \times 45}{(3 \times 1)} = \frac{3 \times 45}{4} = 11 \times 3 = 33^\circ.$$

Wenn die horizontale Entfernung und die Höhe gegeben sind, kann auf diese Art auch leicht der Böschungwinkel und die wahre Entfernung zwischen A und B bestimmt werden, wie der bloße Anblick der Figur erklärt.

Auf einer gezeichneten Abdachungfläche, wie bei A B, kann eine Horizontale in gegebener Höhe über die andere, und mithin jeder Punkt in einer gegebenen Höhe über den andern gelegt werden. Man zeichne nämlich den Böschungwinkel, fasse die verlangte Höhe im Zirkel, setze den einen Zirkelfuß so auf den Schenkel ab, daß der andere Fuß den Schenkel ac erreicht; der Abstand dieses Erreichpunktes von a ist die horizontale Entfernung der beiden horizontalen Linien, die in der verlangten Höhe über einander liegen, und in welcher alle einzelne Punkte den verlangten Höhenunterschied haben; diese lassen sich also in der Zeichnung auftragen. Zwei Linien, die rechtwinklig durch die Neigestriche einer Bergabdachung gehen, müssen Horizontalen seyn und überall gleichen Höhenunterschied haben, und Linien, die gleichen Höhenunterschied haben, müssen rechtwinklig durch die Neigestriche gehen; widerspräche dem irgendwo die, durch das Strichverhältniß ausgedrückte Größe des Neigewinkels, so wäre die Zeichnung des Verhältnisses oder die Lage der Striche falsch.

Wie sich die Aufgaben mit noch mehr Leichtigkeit, mittels des Böschungmaßstabes, Fig. 3., auflösen lassen, ist aus der Figur erklärbar, auch bereits vorne, beim Zeichnen der Modelle, gewiesen worden.

Wenn zwei Punkte, A und C auf dem Plane, deren Höhenunterschied man sucht, nicht in einerlei Neigelinie liegen, so führe man von dem einen eine Linie, rechtwinklig durch die Neigestriche, bis an die Neigelinie des andern Punktes, es sey hier von C nach A, von A nach C, und suche nun den Höhenunterschied auf der Neigelinie, wie vorhin zwischen A und B. So können alle Höhenpunkte einer Abdachungfläche, selbst von den

entgegengesetzten Bergseiten, auf einerlei Neigelinie gebracht werden.

Wenn sich der Winkel auf der Neigelinie verändert, das heißt: steiler oder flacher wird, wie auf der Linie DE, und man will die Höhe D über E finden, so zerlege man das Ganze in solche Theile, auf welchen die Neigung für stät angesehen werden kann, wie hier bei 1, 2, 3, 4 und 5; bestimme nun die einzelnen Höhen und ziehe ihre Summe zusammen, diese gibt die Höhe D über E. Setzt man diese verschiedenen Höhen und Horizontalabstände der Punkte D, 1, 2, 3, 4, 5 und E nach ihrem gefundenen Maße auf die Senkrechte D, D' und DE, Fig. 4., und zieht durch jeden Abtheilungpunkt die Parallelen 1, 2, 3, 4 und 5, endlich die Durchschnitte der gleichnamigen Parallelen zusammen, so hat man den Durchschnitt des Bodens auf der Neigelinie DE. Eben so könnte die Höhe D über die Brücke, auf dem Wege von Holzau über Erbach, bestimmt werden; beide Höhen müssen, bei einer richtigen Zeichnung, gleich gefunden werden, abgerechnet den Fall der Erbach von der Brücke bis E.

Der Durchschnitt des Bodens nach einer geraden Linie, wie GF, ist eben so leicht aufzutragen. Man zerlegt die Linie vorerst in solche Theile, deren Höhenunterschied sich leicht auf einerlei Neigelinie zurückführen läßt, hier a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, q, r, trägt solche in FG, Fig. 5., auf, und errichtet auf jedem Punkt eine Senkrechte. Sind etwa die Höhen der Bergkuppen, denen die Durchschnittlinie sich nähert, angezeigt, wie hier bei D, auf dem Tannenberge und dem Kreuzberge, so werden die Punkte in der Durchschnittlinie aufgesucht, welche den gegebenen Höhenpunkten am nächsten liegen, wie hier bei i, l und q die Tiefe dieser Punkte unter den gegebenen Höhen, und somit ihre wahre Höhe über dem Horizont von F, wird bestimmt und auf ihre Senkrechten des Durchschnitts getragen; sie dienen als

feste Richtpunkte für die übrigen, welche dazwischen fallen, deren Höhenunterschiede man ferner sucht, wie bereits beschrieben ist, solche auf die Senkrechten setzt und die gleichnamigen Durchschnittpunkte endlich aus freier Hand zusammenziehet. Sind keine Höhenmaße von Bergkuppen oder sonst gegeben, so wird der Durchschnitt vom niedrigsten Ort der Durchschnittlinie aus aufgetragen. In Fig. 5. ist dieser niedrigste Punkt der Durchschnittlinie bei F, und dort noch 12 Ellen über dem Austritt der Bach aus dem Plane erhöhet.

Erläuterung: Auch ist in einem, nach Lehmannischen Lehrsätzen aufgenommenen und gezeichneten Plane der Winkel anzugeben, welchen eine zu ziehende Linie mit den Strichen der Bergzeichnung machen muß, wenn sie unter einem vorgeschriebenen, der Böschung des Berges angemessenen Inklinationwinkel gegen den Horizont geneigt seyn soll, um für gewisse, bezweckte Entwürfe eine deutliche, der Wahrheit nahe kommende Uebersicht zu erhalten; aber nicht, wie die Gegner dieser Zeichnunglehre meinen, damit ein vollständiges Nivellement zu bezwecken, denn bei Auftragung der Profile kommt es nicht auf einzelne Zolle an. Der Maßstab $\frac{1}{30000}$ des natürlichen zeigt einen Höhenunterschied von 5 Fuß nicht größer, als 0,05 Ellen-Zolle, und es wäre Verschwendung der Zeit und Mühe, bei einem solchen Maßstabe, der immer noch nicht der kleinste ist, die Genauigkeit weiter treiben zu wollen.

Wer also Lehmann dergleichen sonderbare Meinungen unterlegt, der ist für den Geist dieses Werks und für den wahren und nützlichen Gebrauch richtig aufgenommener und nach diesen Lehrsätzen gezeichneter Charten nicht empfänglich — und tappe nach wie vor im Finstern.

In wiefern eine solche Untersuchung mit Leichtigkeit

keit und einer dem Zwecke entsprechenden Sicherheit ausführbar ist, erweis't auf das befriedigendste die, von dem Königl. Sächs. Infanterie-Hauptmann Becker geschriebene Prüfung des Plans vom Schlachtfelde bei Leipzig, und seine, in dem 127sten Stücke des Berliner militairischen Wochenblattes erschienene Berichtigung der, über diesen Gegenstand ausgesprochenen, irrigen Ansichten und Behauptungen im 118ten Stück derselben Zeitschrift.

Deshalb versteht es sich von selbst, daß durch die folgenden Berechnungen, ob sie schon auf reinen trigonometrischen Lehrsätzen beruhen und bis auf Minuten ausgeführt sind, das gefundene Resultat mit dieser Genauigkeit auf dem Plane nicht anwendbar ist, da Lehmann selbst S. 42. sagt, daß in der Schätzung bis zu der Neigung von 10° um 1°, und wenn letztere steiler seyn sollte, um 2° gefehlt werden könne.

Es möge deshalb Fig. 10. Tab. dbeg einen, auf dem Bergabhange xyvw gezeichneten Halbkreis, hingegen dafg einen, mit gleichem Radius beschriebenen Halbkreis in horizontaler Lage vorstellen; ec, ik, lm bezeichne die Lage der Striche; diese Linien stehen deshalb auf der Horizontale dg rechtwinkelig.

Der Neigewinkel des Berges, nämlich $\angle$ bda $= \alpha$, ist aus dem Plane, mittels des Verhältnisses der Striche zu ihrem Zwischenraume, als bekannt vorauszusetzen.

Ferner bezeichne cf die Projection des senkrecht auf den Horizont dg stehenden Strichs ec, so wie ac die Projection der Profillinie bc auf der geneigten Ebene der Bergabdachung; ferner sey der vorgeschriebene Neigewinkel, welchen letztere Linie gegen den Horizont haben soll, d. i. $\angle$ bca $= \gamma$ und der Böschewinkel der Bergabdachung $\angle$ adb $= \alpha$.

In dem rechtwinkeligen sphärischen Dreiecke a b c ist demnach die Cathete a b als das Maß des $\angle \gamma$, so wie der gegenüberliegende $\angle$ a d b $= \alpha$ gegeben; es soll hieraus der Projectionwinkel a c d bestimmt und aus dessen Ergänzung zu 90° der Projectionwinkel a c f gefunden werden, unter welchen nach obiger Bedingung die zu ziehende Profillinie a c die Striche in der Zeichnung schneiden muß.

Die Gleichung hierzu ist $\text{Sin.} \angle \text{acd} = \frac{\text{Tang. } \gamma}{\text{Tang. } \alpha}$

oder welches gleichviel $\text{Cosin. acf} = \frac{\text{Tang. } \gamma}{\text{Tang. } \alpha}$

Wäre z. B. in der Bergabdachung i k l m das Verhältniß der Striche zu ihren Zwischenräumen wie $3\frac{1}{2} : 1$, so ist der Neigewinkel der Abdachung α, nach §. 28. $\frac{45 \times 3\frac{1}{2}}{4\frac{1}{2}} = 35^{\circ}$.

Sollte nun in der Zeichnung eine Linie a c gezogen werden, die einen Winkel von $15^{\circ} = \angle \text{bca} = \gamma$ gegen den Horizont angibt, so ist:

$$\text{Cosin. acf} = \frac{\text{Tang. } 15^{\circ}}{\text{Tang. } 35^{\circ}} = \frac{0{,}2679}{0{,}7002} = 0{,}3826.$$

Zu diesem Cosinus gehört der Winkel $\text{acf} = 67^{\circ}\,30'$.

Man muß deshalb in der Zeichnung die Linie a c so ziehen, daß selbige die Striche, welche die Bergfläche von 35° Neigung angeben, unter einem Winkel $\text{acf} = 67^{\circ}\,30'$ schneidet, oder von der Horizontale d g um den Winkel $\text{acd} = (90^{\circ} - 67^{\circ}\,30') = 22^{\circ}\,30'$ abweicht.

Um für den praktischen Gebrauch alles Rechnen überhoben zu seyn, sind in folgender Tabelle die Durchschnittwinkel a c f für die gegebenen Steigewinkel $= \gamma$ in der ersten vertikalen Spalte, und die Abdachungwinkel $= \alpha$ in der obern horizontalen Spalte enthalten.

Verlangte Neigewinkel γ der Profillinie gegen den Horizont.	Abdachungwinkel der Bergfläche = α.																	
	5°		10°		15°		20°		25°		*30°		35°		40°		45°	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
1°	78	29	84	19	86	16	87	15	87	51	88	16	88	34	88	48	88	59
2°	66	29	78	35	82	30	84	30	85	42	86	32	87	8	87	37	88	0
3°	53	12	72	43	78	44	81	43	83	33	84	28	85	42	86	25	86	50
4°	36	56	66	38	74	52	78	55	81	22	83	21	84	16	85	13	85	30
5°	—	—	60	15	70	57	67	6	79	11	81	17	82	49	84	1	84	59
6°	—	—	53	24	66	54	73	13	76	58	79	30	81	22	82	48	83	58
7°	—	—	45	52	62	44	70	17	74	44	77	43	79	54	81	35	82	57
8°	—	—	37	9	58	22	67	17	72	30	75	55	78	25	80	21	81	55
9°	—	—	26	5	53	46	64	12	70	8	74	5	76	55	79	7	80	53
10°	—	—	—	—	48	54	61	2	67	47	72	13	75	25	77	52	79	51
11°	—	—	—	—	43	29	57	44	65	22	70	20	73	53	76	37	78	48
* 12°	—	—	—	—	37	30	54	16	62	53	68	24	72	20	75	20	77	44
13°	—	—	—	—	30	30	50	38	60	19	66	26	70	45	74	1	76	39
14°	—	—	—	—	21	29	46	46	57	41	64	25	69	9	72	42	75	34
15°	—	—	—	—	—	—	42	35	54	55	62	22	67	30	71	23	74	28
16°	—	—	—	—	—	—	37	39	52	3	60	14	65	50	70	1	73	20
17°	—	—	—	—	—	—	32	51	49	2	58	1	64	7	68	38	72	12
18°	—	—	—	—	—	—	26	47	45	50	55	45	62	22	67	13	71	3
19°	—	—	—	—	—	—	18	54	42	25	53	23	60	33	65	74	69	52
20°	—	—	—	—	—	—	—	—	38	41	50	55	58	41	64	18	68	40
21°	—	—	—	—	—	—	—	—	34	35	48	20	56	46	62	47	67	26
22°	—	—	—	—	—	—	—	—	29	57	45	53	54	45	61	13	66	10
23°	—	—	—	—	—	—	—	—	24	27	42	41	52	43	59	37	64	53
24°	—	—	—	—	—	—	—	—	17	17	39	32	50	31	57	57	63	34
25°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	13	48	14	56	15	62	13
26°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	21	45	50	54	28	60	46
27°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	3	44	3	52	37	59	22
28°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	56	40	36	50	41	75	53
29°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	15	37	40	48	39	56	20
30°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	28	46	31	54	44
31°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	54	44	16	53	4
32°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	49	41	52	51	20
33°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	57	39	17	49	30
34°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	46	36	30	47	35
35°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	25	45	33
36°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	57	43	22
37°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	6	41	6
38°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	24	38	37
39°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	13	35	56
40°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	57
41°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	37
42°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	48
43°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	10
44°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	3

Würde z. B. die Abdachung eines topographisch gezeichneten Berges durch das Verhältniß der Striche zu ihren Zwischenräumen zu 30° angegeben, und es sollte die Richtung einer an dessen Abhange hinlaufenden Straße durch eine Linie angedeutet werden, deren Neigung z. B. 12° betragen möge, so findet man für diesen Fall die Columnen obiger beider Gradmaße in der Tabelle mit * bezeichnet, und in der Ecke, wo sie zusammentreffen, ist der Winkel von 68° 24′ befindlich, welchen die zu ziehende Linie mit der Richtung der Striche machen muß.

Entgegengesetzt kann auch aus dem gegebenen Bösche- und Durchschnittwinkel der Winkel gefunden werden, unter welchen sich die in dem Risse gezogene Profillinie gegen den Horizont neigt.

Deshalb betrachte man in vorstehender Gleichung den Winkel acf (welchen wir gegenwärtig mit β bezeichnen wollen) als gegeben, und den Winkel acb $= \gamma$ als den unbekannten oder zu findenden. Es ist daher

$$\text{Cosin. acf} = \text{Cosin. } \beta = \frac{\text{Tang. } \gamma}{\text{Tang. } \alpha} \text{ folglich}$$

$$\text{Tang. bca} = \text{Tang. } \gamma = \text{Cosin. } \beta \times \text{Tang. } \alpha.$$

So ist z. B. in dem Plane der Gegend von Ober-Wiesenberg die Profillinie GF gezogen, es soll die Neigung der letzteren, gegen den Horizont, zwischen c und d im Gradmaße gefunden werden.

Aus dem Verhältnisse der Striche zu ihren Zwischenräumen innerhalb c und d ergibt sich der Neigewinkel von 35° $= \alpha$. Man verlängere einen Strich und messe den Winkel, welchen letzterer mit der Profillinie GT macht, sein Maß wird ziemlich genau 68° seyn. In Fig. 10. Tab. XIV. ist dieser Winkel durch acf $= \beta$ bezeichnet; substituirt

man daher vorstehende Werthe in letztere Gleichung, so ist:

$$\text{Tang. bca} = \text{Tang. } \gamma = \text{Cosin. } 68 \times \text{Tang. } 35^\circ$$

$$\text{Tang. bca} = \text{Tang. } \gamma = 0{,}3746 \times 0{,}7002 = 0{,}2623$$

Zu dieser Tangente gehört der Winkel b c a = 14° 42′, unter welchen die Profillinie aufwärts steigt.

Auch hier kann das Rechnen durch den Gebrauch folgender Tabelle sehr erleichtert werden.

Winkel acf = β, unter welchen die Profillinie bc die Striche schneidet.		Böschewinkel der Bergflächen = α.																	
		5°		10°		15°		20°		25°		30°		35°		40°		45°	
		Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
a	5°	4	48	9	57	14	56	19	56	24	54	29	54	34	53	39	53	43	54
b	10°	4	55	9	51	14	47	19	17	24	40	29	37	34	36	39	34	44	34
c	15°	4	49	9	40	14	30	19	22	24	15	29	9	34	4	39	2	44	0
d	20°	4	42	9	24	14	8	18	53	23	40	28	29	33	20	38	15	43	13
e	25°	4	32	9	5	13	39	18	15	22	54	27	37	32	24	37	15	42	11
f	30°	4	20	8	41	13	4	17	30	21	58	26	32	13	14	36	0	40	53
g	35°	4	5	8	13	12	22	16	36	20	54	25	18	29	50	34	30	39	19
h	40°	3	50	7	41	11	36	15	34	19	40	23	51	28	12	32	44	37	27
i	45°	3	32	7	7	10	44	14	26	18	15	22	13	26	20	30	55	35	16
k	50°	3	13	6	28	9	30	13	10	16	41	20	22	24	14	28	58	32	44
l	55°	2	52	5	46	8	44	11	47	14	58	18	19	21	53	25	42	29	50
m	60°	2	30	5	2	7	38	10	18	13	7	16	6	19	17	22	45	26	34
n	65°	2	7	4	15	6	28	8	45	11	9	13	43	16	29	19	34	22	55
o	70°	1	43	3	27	5	14	7	6	9	4	11	10	13	28	16	1	18	53
p	75°	1	18	2	37	3	58	5	23	6	52	8	30	10	16	12	15	14	31
q	80°	0	52	1	45	2	40	3	37	4	38	5	43	6	65	8	17	9	51
r	85°	0	26	0	52	1	20	1	49	2	20	2	53	3	29	4	11	4	59
		A		B		C		D		E		F		G		H		I	

Vorstehende Tabelle ist vorzüglich bei Entwerfung der Bergprofile und bei Beurtheilung der Neigewinkel von Straßen, Wegen, Schluchten, scharfen Bergrücken ꝛc. anwendbar. Wollte man z. B. den Neigewinkel des Weges, welcher in diesem Plane, vom Buchstaben C bei Ober-Wiesenberg anhebend, sich als Feldweg auf der Kuppe des Tanneberges verlieret, gegen die horizontale Richtung angeben, so bemerke man zuvörderst, daß zwischen C, oder

der Straße von Fürstenwalde, das Verhältniß der Striche zu ihren Zwischenräumen einen Böschewinkel von 10° andeutet.

Weil aber dieser Weg die bei C befindlichen Striche unter einem Winkel von 60° schneidet, so zeigt vorstehende Tabelle, mittels der Spalten B und m, einen Neigewinkel gegen den Horizont von 5° 2′, und da einzelne Minuten nicht zu beachten sind, von 5° an.

Hingegen ersiehet man aus der Zeichnung, daß die Bergabdachung in der Gegend, wo sich dieser Weg mit der Straße von Fürstenwalde kreuzt, unter den Böschewinkel von 12° geneigt ist, der Weg aber von der Lage der Striche um 40° abweicht.

Wäre der Neigewinkel des Berges 10°, so zeigt die Tabelle einen Abfallwinkel des Weges von 7° 41′, so wie bei 15° Neigung einen Abfallwinkel von 11° 36′. Diese 5° Unterschied der Bergabdachung geben eine Differenz von (11° 36′ — 7° 41′) = 3° 55′, folglich für 2° = $\frac{2}{5}$ × 3° 55′ = 1° 34′.

Der ansteigende Winkel des Weges für die Bergabdachung von 12° ist demnach (7° 41′ + 1° 34′) = 9° 15′ = 9°.

Auf gleiche Weise ist vorstehende Tabelle zur Beurtheilung des Ansteigens der Schluchten, die von den Bergabhängen gebildet werden, mit Nutzen anzuwenden. Würde man z. B. das Thal, welches sich von der Kuppe des Kreuzberges nach dem Wege von Ober-Wiesenberg und Niederwiese herabsenkt, mittels der Tabelle und der gegebenen Anleitung beurtheilen, so würde sich daraus ergeben, daß selbiges im untersten Theile eine Neigung von 7°, in der Mitte von 9°, und am obern Theile von 4° gegen den Horizont habe.

Seite 49. wurde von dem Verfasser als Erfahrung aufgestellt, daß der Fehler der Schätzung bis zu 10° Neigung 1°, und über 10° Neigung 2° betragen könne. Wenden wir diesen Erfahrungsatz auf vorstehende Tabelle an, so ergibt sich, daß die Bestimmung der Abfallwinkel, welche durch die schiefe Durchschnittlinie entstehen, im Mittel (wenn nämlich die Profillinie die Striche unter einem Winkel von 45° schneidet)

zwischen	5	und	10°	Neigung	um	$\frac{2}{3}°$
=	10	=	15°	=	=	$1\frac{2}{5}°$
=	15	=	20°	=	=	$1\frac{2}{5}°$
=	20	=	25°	=	=	$1\frac{3}{8}°$
=	25	=	30°	=	=	$1\frac{1}{3}°$
=	30	=	35°	=	=	$1\frac{3}{20}°$
=	35	=	40°	=	=	$1\frac{1}{4}°$
=	40	=	45°	=	=	$1\frac{1}{6}°$ gefehlt

werden können, welcher Fehler bei projektirten Anlagen, zu welchen kein genaueres Nivellement nöthig ist, und die mit Hülfe eines richtig gezeichneten Situation=Plans entworfen worden, nicht zu achten sind. F.

So läßt sich nun der Durchschnitt des Bodens nach jeder gegebenen geraden oder krummen Linie, mithin die oberirdische oder gangbare Entfernung zwischen je zweien Punkten auf dem Boden zeichnen und abmessen.

Jetzt läßt sich auch auf der Zeichnung bestimmen, welche Theile des Bodens von einem Beobachter in irgend einem Standorte sichtbar, oder welche durch die Wölbung des Bodens verdeckt sind. Gesetzt es sey der Stand eines Beobachters auf dem Plane zwischen h und g, in Fig. 5. bei s, so ziehe man von s aus gerade Linien, welche in s v ꝛc. die vorspringenden Wölbungen berühren, wie s t, s u, diese Linien zeigen an, welche Theile des Bodens auf der Durchschnittlinie von s aus

sichtbar oder verdeckt sind; sie zeigen auch, welche Winkel die Gesichtlinien (für den Militair zugleich die Schußlinien) nach jedem sichtbaren Orte mit dem Horizont machen. So ist für den aufrecht stehenden Mann von s aus bloß der Boden zwischen i und l, zwischen e und d und zwischen t und u zu sehen, der übrige ist gedeckt. Legte man nun durch s mehrere Linien nach allen Seiten, trüge die Durchschnitte derselben auf, bestimmte auf jeder dieser Durchschnittlinien die besehenen Theile des Bodens, trüge solche auf den Plan und zöge dort die Begrenzungpunkte der Gesichtsräume auf allen Durchschnittlinien zusammen, so ergäben sich auf dem Plane die Räume, welche von dem angenommenen Standpunkte aus besehen oder unbesehen sind. Auf dem Plane von Sayda, Seiffen und Olbernhau, zeigt der Durchschnitt nach der Linie a b c d die Anwendbarkeit dieser Sätze auf einer Zeichnung im kleinsten topographischen Maßstabe, und es hat keine Schwierigkeit, die Gesichtfelder der erhabenen Punkte auch in diesem Maßstabe mit der erforderlichen Genauigkeit auszumitteln.

Diese Ausmittelung der Gesichtfelder auf einem Plane würde großen Nutzen für jene Militairs haben, die so leicht in Versuchung kommen, zu glauben, man könne den Boden vom Boden aus übersehen, wie im Plane. Mancher wird erstaunen über die Beschränktheit der Gesichtfelder von Höhenpunkten aus, von welchen man ohne geometrische Untersuchung glauben sollte, sie übersähen Vieles oder Alles.

Durch das gründliche Studium der Bergbildung wird das Urtheil über die physikalische Möglichkeit der in einer Charte gezeichneten Bergformen, durch das Studium und die Anwendung der eben vorgetragenen Zeichnunglehre aber das Urtheil über die mathematische Möglichkeit dieser Bergformen gebildet. Wenn die vorgestellten Formen physikalisch und mathematisch unmöglich sind, ist die Zeichnung nothwendig falsch, wenn sie aber überall als möglich er-

scheinen, so ist dadurch freilich noch nicht entschieden, daß sie wirklich wahr dargestellt sind; indeß wenn sie mit allen übrigen Gegenständen in Eintracht stehen, kann man es im höchsten Grade wahrscheinlich annehmen, da es so leicht keinen Zeichner gibt, sey es auch der größte Terrainkenner, der eine Gegend aus seiner Einbildung so darstellen könnte, daß nicht offenbare Widersprüche mit den Grundsätzen der Naturkunde, der Geometrie und der menschlichen Kunstanwendung auf dem Boden, daraus hervorleuchten; wenigstens würde ihm eine solche Dichtung mehr Mühe kosten, als die treueste Abbildung der Natur.

Der Militair wird auf einer richtigen Planzeichnung die vorhin beschriebenen Aufgaben noch zu mancherlei Untersuchungen benutzen. Durch die Ausmittelung des Gesichtfeldes wird er die Linien bestimmen, auf welchen eine Kette von Wachtposten so zu ziehen ist, daß mit der kleinsten Wächterzahl der vorliegende Boden, nach Verhältniß seiner Wichtigkeit, einfach, doppelt oder dreifach übersehen wird; er wird untersuchen, wo und auf welchen Räumen die Stellung der kleinen Schußwaffen in Massen oder einzeln von mehr oder weniger Wirkung ist; desgleichen bei dem groben Geschütz, welches die Punkte sind, von wo es das größte und wirksamste Schußfeld auf einem Boden habe, den der Gegner zum Angriffe nothwendig passiren muß, wo die Kugeln rasirend, einbohrend oder rikoschettirend hingebracht werden können und müssen. Er wird die Orte, wo Feldbefestigungen am beßten liegen würden, selbst die Größe, Form und übrige Beschaffenheit dieser Bauwerke, unter den mancherlei vorauszusetzenden Umständen nach der Zeichnung bestimmen ꝛc.

Diese Uebungen wird der Militair mit jenen, von welchen schon gesprochen wurde, verbinden und ebenfalls auf Erdstrecken anwenden, wo wirkliche Kriegereignisse, die alle Waffen in Thätigkeit setzten, vorfielen; Alles, um sein Auge und Urtheil zu bilden, damit er künftig im Kriege, mit

Hülfe der Charten, wie sie zu haben sind, es lediglich auf den Anblick der Sachen bei der Rekognoszirung dürfe ankommen lassen, daß ihm der Geist zur Stelle eingeben werde, was zur Erreichung seines Zweckes zu thun ist. Nicht aber wird er wollen die Anordnungen des Einzelnen seiner Unternehmungen nach der Charte oder dem Plane machen. Nur nach der That wird er durch genaue Zeichnungen (die beßten Belege für die Geschichte) das Geistreiche und Starke seiner Einfälle, Entschlüsse und Thaten für sich zur Ehre und Rechtfertigung, für die Welt aber zur Lehre und Nachahmung bekannt machen.

§. 29.

Anwendung davon auf die gepriesenste Charte.

Der sehr geehrte Verfasser der: Betrachtungen über die Kriegskunst ꝛc., hat vor mehr als einem Jahrzehend, im dritten Bande S. 147. dieser Schrift, über den militairischen Gebrauch der Charten geurtheilt: daß unsere Kriege ohne Charten nicht um ein Haar schlechter geführt werden würden. Er hat sich dadurch nicht bloß den Beifall aller Freunde der Unwissenheit und der Faulheit erworben, sondern auch wißbegierige und eifrige Soldaten irre gemacht, besonders seitdem die neuere Geschichte der Kriege für kurze Zeit sein Urtheil zu bestätigen schien. In manchen Fällen möchten auch wohl die Kriegsunternehmungen der Deutschen besser ausgeführt worden seyn ohne Charten, als nach solchen, womit sich unsere Armeeführer bis jetzt behelfen mußten, und bei dem Grade von allgemeiner Terrainkunde, den diese Leute und ihre Gehülfen gewöhnlich bei ihren gelehrten Erziehern erlangten, und mit der sie so zufrieden waren, weil sie wenig Anstrengung kostete. Denn selbst die beßten Charten werden in den Händen des Strategen, der sie nicht zu lesen und nicht zu benutzen versteht, schon gefährlich, wie vielmehr die schlechten, die auch den geübtesten Militair irre

führten, wenn er sie nicht zu prüfen verstand. Dagegen ist aber auch der Nutzen unendlich groß, den ein geschickter Krieger von einer richtigen Charte, die er recht versteht, bei seinen Geschäften ziehen kann. Ist nun das Charten-Verständniß leicht zu erwerben, sind richtige Charten leicht zu haben, und lernt man solche zur Bildung des Auges wohl benutzen, so ist von dem Gebrauch derselben gewiß unendlich mehr zu hoffen, als von dem Mißbrauch zu fürchten ist; und der Krieg wird künftig in dem Maße klüger geführt werden, als wir bessere Charten und Chartenkenner haben werden *).

Eine sehr nothwendige Kenntniß für den Offizier, der sich der Kriegführung widmen will, ist mithin die Prüfung der Charten von den Ländern, in welchen Kriege geführt wurden, und Kriege geführt werden können und sollen.

Diese Prüfung ist nun entweder unmittelbar historisch oder rational. Bei der erstern untersucht man auf dem Boden selbst, ob alle Gegenstände in ihrer rechten Größe, Lage, Gestalt und Beschaffenheit so abgebildet sind, wie die Grundsätze der topographischen Zeichenkunst vorschreiben; man misset hier und da einige Entfernungen, welche wahrscheinlich der Aufnehmer nicht unmittelbar gemessen hat; man stellt sich auf die übersehendsten Punkte und sieht zu, ob alle Gegenstände, die in der Natur in gerader Linie oder einerlei Vertikal-Ebene liegen, auch auf der Charte in gerader Linie fallen ꝛc. Kann man keine Prüfung auf dem Boden anstellen, so untersucht man, von welchem Autor, zu welcher Zeit, zu welchem Zwecke, unter welchen Umständen und mit welchen Hülfsmitteln die Charte aufgenom-

*) Man vergleiche hiermit, was der Herr von Massenbach in seinen historischen Denkwürdigkeiten, Bd. 1. S. 63., über die Charten und allgemeine Terrainkunde des Herzogs von Braunschweig sagt; und 2r Bd. S. 102., wo dieser General-Quartiermeister einer preußischen Armee von seiner eigenen Terrainkunde Rechnung ablegt.

men oder zusammengetragen ist; man vergleicht die beßten Autoren, welche geographische und topographische, militairische und naturhistorische, oder andere lehrreiche Nachrichten über die abgebildeten Landstrecken gegeben haben, unter sich und mit der Zeichnung, und siehet bei den sich zeigenden Widersprüchen zu, wer den meisten Glauben verdient. Danach misset man dann den Grad des Vertrauens ab, den man auf die Charte setzen kann.

Da man aber Beispiele hat, daß die vornehmsten, gelehrtesten und berühmtesten Krieger topographische Charten, unter den günstigsten Umständen, mit den vorzüglichsten Hülfen aufgenommen und, unter den stärksten Lobpreisungen der Rezensenten, dennoch schlechte Produkte geliefert haben; da ferner mehrere Autoren ihre Zeichnungen und Beschreibungen von Gegenden aus einer und derselben Quelle schöpften oder den Boden selbst mit gleichem Vorurtheile und Verblendung ansahen, so kann auch, bei den beßten Empfehlungen und bei der vollkommensten Uebereinstimmung der historischen Nachrichten, eine Charte sehr falsch seyn, und der Militair darf bei wichtigen Kriegunternehmungen sich nicht ganz auf ihre Angaben verlassen. Man siehet, daß die beiden Arten der historischen Prüfung ihre großen Schwierigkeiten haben; die erste ist nur in seltenen Fällen möglich und allemal, wenn sie das Ganze umfassen soll, sehr langwierig und kostbar; die andere Art fordert Hülfmittel, die man sich selten in der erforderlichen Zeit und Maße verschaffen kann. Die rationale Prüfung bleibt mithin als die anwendbarste und entscheidendste übrig; denn sie gründet sich bloß auf die Grundsätze der allgemeinen Landeskunde und entscheidet nach mathematischen, physikalischen und politechnischen Gründen, ob jeder Gegenstand des Bodens, so wie er abgebildet ist, möglicherweise so seyn könne, wahrscheinlich so ist, nothwendig so seyn müsse oder unmöglich so seyn könne.

Wenn bei der rationalen Prüfung sich kein Wider-

spruch und Zweifel ergibt, so ist entweder die Charte ein ganz richtiges Bild vom Boden, oder sie ist eine Dichtung des vollkommensten Terrainkenners; das erstere ist höchst wahrscheinlich, weil wenig Kunst dazu gehört, die Natur getreu zu messen und zu zeichnen; das letztere ist eben so unwahrscheinlich, weil eine vollkommene Wissenschaft und viel Kunst dazu gehört, um ein solches Chartenbild zu erdichten.

Wir wollen die Anwendung einer historischen und rationalen Prüfung nunmehr auf die gepriesenste topographische Charte, die es dermalen gibt, auf die von Westphalen vom General von Lecoq, versuchen. Man muß diese Charte als das vollkommenste deutsche Kunstprodukt in dieser Art annehmen, denn die Umstände, unter welchen sie entstand und zu Anfange erschien, waren die vortheilhaftesten, die es jemals gegeben hat und geben konnte; sie sind aus des Herrn v. Zach monatlicher Korrespondenz vom Jahre 1805 bekannt. Der berühmte und gelehrte preußische General von Lecoq dirigirte die Arbeit und besorgte die trigonometrische Grundlage des Ganzen selbst. Die wissenschaftlichsten, gelehrtesten Offiziere des K. Preußischen Generalstabes führten die Aufnahme des Bodens, wie im August-Stück der monatlichen Korrespondenz von 1803 gesagt ist, mit größter Genauigkeit aus, theils mit dem Meßtisch, theils mit der Boussole und durch Abschreiten (wahrscheinlich nach der Parallelmethode, welche der Herr von Müffling, einer der Mitarbeiter, in seinem Schreiben an den Gen. v. Lecoq, Monatl. Korresp. 3r Bd. S. 151., erwähnt), und setzten ihre Namen darunter; der Inspektor der Königl. Plankammer in Berlin besorgte den Stich und Abdruck der Platten, alles auf Kosten Sr. Maj. des Königs von Preußen. Unter solchen Umständen konnten schlechte Kupferstecher, eigensinnige, karge Buchhändler, Mangel an Zeit und Geld, und andere böse Einflüsse, auf diese Charte nicht wirken. Gleich nach der Erscheinung der ersten Blätter kam

auch in den Allgem. Geogr. Ephemeriden, August=Stück 1805. S. 492. ꝛc., ein Rezensenten=Urtheil, welches die Charte über alle Vergleichung mit andern kostspieligen Produkten dieser Art aus der neuern Zeit erhebt. Der Maßstab der Charte ist der der Cassinischen von Frankreich, in welchem sich also das topographische Detail eines Landes, wie das hier ist, sehr ausführlich darstellen läßt.

Nun eine solche Charte ist wohl dazu geeignet, daß der Topograph Charten prüfen und Zeitung=Lob und Tadel an ihr würdigen lerne.

Bei der historischen Prüfung wollen wir bloß die Schriften Venturini's und von Porbeck's zur Hand nehmen; der erste beschreibt in seinem Lehrbuche der Strategie 3r Bd. diese, auf der obengenannten Charte abgebildete Gegend von Westphalen ausführlich, zwar nicht nach eigener Anschauung, aber nach Papieren, die ihm die vortreffliche Herzoglich Braunschweigische Plankammer darreichte. Porbeck in seiner kritischen Geschichte der Operationen der englisch=kombinirten Armee, in den Jahren 1794 und 1795, gibt uns seine Nachrichten als Augenzeuge und Theilnehmer an den Kriegsoperationen als Quartiermeisterlieutenant im hessischen Generalstabe.

Wir nehmen also von den zuerst erschienenen Blättern dieser Charte die Sectionen XII. und VIII. vor uns, welche wegen des militairisch=merkwürdigen Bodens um Münster und Bentheim vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen. Wir finden da, wo Venturini S. 89. und 90. des nachgewiesenen Werkes einen meilenlangen Morast von Asbeck beschreibt, aus dem einer der ersten Bäche dieser Gegend, die Berkel, entspringen soll, auf der Charte ein trockenes Hügelland mit hohen und steilen Kuppen besetzt und mit mehrern Bauerhöfen bedeckt; die beschriebenen hohen Ufer bei Vreden und Havingsbeck erscheinen auf der Charte wie tiefe Ebenen. Gänzlich verschieden sind die §. 26. beschriebenen Berge zwischen Cosfeld, Billerbeck und Münster von denen

auf der Charte. Anders ist nach Venturini §. 27. der Lauf der Gewässer südlich und südwestlich von Münster, als auf der Charte, anders die Namen der größern Bäche von Steinfurt, von Münster und von Bockholt, die auf der Charte alle drei den Namen Ahe führen, und wo der beträchtliche Bach von Emsdetten gar keinen Namen hat. Viele Namen der Wohnorte, die in der Beschreibung vorkommen, sind nicht auf der Charte, z. B. S. XII. Schloß und Dorf Grafenstein, die Kirchdörfer Groß- und Klein-Burlo, die Bauerschaften Althaus, Nanholt, Kantorpe, Willinghege ꝛc. Andere Namen kommen auf der Charte vor und nicht in der Beschreibung, z. B. ein großes Kirchdorf Ledden zwischen Haltwick und Asbeck; manche Dörfer auf der Charte haben gar keinen Namen, z. B. ein Dorf nördlich und dicht bei Asbeck ꝛc. Städte, die nach Venturini Mauern haben, sind auf der Charte offen, wie Bockholt, andere, als offen beschriebene, zeigt die Charte ummauert, wie Dülmen. Die stärksten Mauern mit Thürmen zeigt die Charte an Ochtrup, Venturini erwähnt keiner; Porbeck gibt der Stadt Schuttdorf hohe und starke Mauern, die Charte zeigt keine daran. Schlösser, welche Venturini angibt, fehlen auf der Charte in Horstmar, Ottenstein ꝛc.

Viele Straßen, welche Venturini beschreibt, fehlen auf der Charte, wie die zwischen Emsdetten und Elten mit der Brücke über die Ems; die von Elten nach Tecklenburg; die von Stadtlohn nach Schoppingen, welchen in Asbeck die von Cosfeld nach Ahaus durchschneiden soll; die von Schermbeck über Klein-Rekum nach Cosfeld, von Bockholt über Gehmen, von Dülmen über Eddingssaal und Senden nach Münster ꝛc.; andere sind ganz anders beschrieben als gezeichnet, z. B. die zwischen Ottenstein und Ahaus, die zwischen Emsdetten und Münster ꝛc. Wiederum andere Straßen fehlen in der Beschreibung und stehen auf der Charte, z. B. die von Ahaus über die Düstermühle nach Schoppingen, von Emsdetten nach Münster auf dem linken Ufer

der Alphe, die von Münster über Mecklenbeck, Albachten, Appelhülsen ꝛc. nach Dülmen. (Sind das vielleicht Veränderungen, die seit der Beschreibung bis zur Aufnahme auf dem Boden entstanden sind?) Eben so groß, wie in der Gegend bei Münster, sind die Widersprüche der Beschreibung und der Charte in der Gegend bei Bentheim. Man vergleiche hier §. 20—22., 61—64. und 103—105. bei Venturini, und den 7ten Abschnitt bei Porbeck mit Sektion VIII. der Charte. Von den beschriebenen Orten fehlen auf der Charte: Werpal, Althaus, Grolberg, Bellering, Großhaus, Beerlage, Hohenholt, Zwickel, Engden, Hanen, Isterberg, Springelt, March, Halenberg, Schüttloch, Neuhof, Hunteburg, Helsom, Dahel ꝛc. (Dahel steht indeß als Kirchdorf auf der Reimannschen General-Charte von Westphalen, die angeblich nach der von Lecoqschen aufgetragen ist!) Bei andern Orten scheinen die Namen verändert, z. B. wo nach Venturini das Dorf Steuer liegen soll, ist auf der Charte Himmeldorf gesetzt. Stide, Heide und Steigen scheinen in den Beschreibungen und auf der Charte einen und denselben Ort anzudeuten; so auch Wadelingen und Wadelheim, Helsom und Helsten, Nanholt und Stift Hohenholt ꝛc. Die beschriebene Glane-Brücke, die Ohner, die Post- und die Eldering-Brücke, die Brücken bei Schuttorp, bei Wettringen und bei Gronau fehlen auf der Charte. So fehlt auch der Bach von Salzode, der nach Venturini zwei Mühlen treiben soll. Die Straße von Rheine über Ohne nach Bentheim ist in der Beschreibung und in der Charte ganz verschieden, eben so die Ufer der Ems unterhalb Rheine, nach dem vom Scheiterschen Rekognoszirung-Berichte, den Porbeck zum Muster für Offiziere mittheilt. Nach der Aufschrift in der Charte zu urtheilen, sind Steinfurt, Dülmen, Lingen und Bentheim Hauptstädte, wie Münster; aber nach Venturini ist Bentheim ein Flecken, Steinfurt ein Städtchen, Dülmen eine Stadt und Münster eine große Stadt. Nach der

Charte

Charte wären Gronau, Nienhaus, Ochtrup, wie Bockholt und Cosfeld, Städte; nach Venturini sind aber Ochtrup und Gronau Flecken, Nienhaus ein Städtchen, Bockholt und Cosfeld aber Städte; nach Reimanns Charte sind Gronau, Nienhaus und Ochtrup Flecken, Bockholt und Cosfeld aber Städte. Nach der Charte sind Gildehaus, Oeding, Südlohe, wie Schoppingen, Marktflecken; nach Venturini aber ist Oeding bloß ein Haus oder Ritterhof, Gildehaus und Südlohe sind bloße Kirchdörfer, und Schoppingen nach Reimanns Charte eine Stadt wie Steinfurt. Gräven ist auf der Charte ein Kirchdorf wie Havingsbeck; nach Porbeck und Venturini ist es ein Städtchen, und nach Reimann ein Marktflecken.

Was beweisen nun diese gewiß sehr auffallenden Widersprüche, die selbst ein funfzigjähriger Krieg und ein Kalabrisches Erdbeben nicht bewirkt haben würden, unter den schriftlichen und bildlichen Berichten über Gegenstände, die bleibend sind und jedermann, der sie betrachten will, vor Augen stehen bleiben? — Sie beweisen wenigstens das, daß man in historischen Dingen keiner Autorität, und auch hier weder dem einen noch dem andern, weder den Schriften noch der Charte trauen dürfe.

Herr v. Lecoq hat dem Publikum den Schlüssel oder die Grundsätze seiner topographischen Zeichnungart nicht mitgetheilt, nur so viel weiß man aus den Allgem. geographischen Ephemeriden, 2r Bd. S. 241—244., daß er ein Feind von unserer mathematischen Zeichnungtheorie, so wie ein Feind von Licht und Schatten ist. Aus den Lobeserhebungen, die er der Zeichnungart macht, welche der Herr v. Grawert in seinen Planen von Pirmasens angewendet hat, sollte man schließen, daß solche auch in der Charte von Westphalen angewendet seyn werde; leider hat aber der Herr v. Lecoq auch dort für gut gefunden, das Wesentliche oder die Grundsätze dieser Zeichnungart zu verschweigen, und es bleibt mithin die Bezeichnung der Formen des

Bodens in den Planen von Pirmasens, wie in der Westphälischen Charte, für den Uneingeweihten ein Räthsel. Trügt indeß der Anschein nicht, so ist es die alte französische kamm- oder terrassenförmige Manier, die bloß auf ein blindes Gefühl basirt ist, welche Herr v. Lecoq anwendet. Denn versuchen wir irgend eine der von Preußischen Ingenieuren erfundenen Skalen auf diese Charte anzuwenden, so siehet man sogleich, daß weder die s förmigen Striche des Herrn von Brixen, noch die abwechselnd punktirten und ståten Striche des Herrn Schneider, noch die gemengten dünnen und dicken Kreuz- und Quer-Striche des Herrn Schinert darauf passen. Ob die Meinertsche oder v. Humbertsche Skale darauf paßt, kann man erproben, wenn man einige Profile danach aufträgt; nach solcher würde der Berg östlich von Cosfeld, so wie der bei Natrup, an 900 Rheinische Fuß Höhe über die Ebene an ihrem Fuße und bei Cosfeld, und mehr noch über die bei Münster gewinnen. Diese Berge können aber nur den zehnten Theil so hoch seyn, wenn der Gesichtstral des Herrn v. Lecoq zwischen den Thürmen von Münster und Cosfeld, den die Uebersicht des trigonometrischen Netzes von der Charte, im September-Stück der monatlichen Korrespondenz von 1803, als Dreieckseite darstellt, nicht unterbrochen werden sollte. Folglich ist die Meinertsche und von Humbertsche Skale nicht der Schlüssel zur Bergzeichnung in dieser Charte. Gegen den Grund von der Gesichtlinie hergenommen, könnte man indeß einwenden, daß Herr von Lecoq wohl über höhere Berge, nämlich über das Gebirge von Bergholzhausen und Bergkirchen, zwischen den Thürmen von Minden und Münster, Hannover und Hameln, Hannover und Minden, Minden und Hameln, Münster und Osnabrück rc., hinweggesehen habe, wie die ausgezogenen Dreieckseiten auf der Uebersichtcharte zeigen; aber diese Linien sind höchstwahrscheinlich Stichfehler. Fand doch dieser Trigonometer, nach S. 142. August-Stück der monatl.

Korrespondenz von 1803, schon zwischen den Thürmen von Aschendorf und Basel, wo seine Charte gar keine Berge zeigt, die Gesichtlinie durch einen Erdrand unterbrochen; freilich könnte man also auch Zweifel gegen die Gesichtlinie zwischen Münster und Cosfeld erheben — wir sind hier in einem Labyrinth. — Aber die Beweise, daß die Meinertsche Skale nicht die des Herrn von Lecoq ist, können auch vervielfältigt werden. Z. B. man weiß, daß Straßen für Lastwagen, wo die Möglichkeit ist, auszuweichen, nicht leicht über 5 Grade ansteigen; nun siehet man aber zwischen Cosfeld und Haltwick auf der Charte eine solche Straße den Bergkopf der großen Kapelle unter einem Winkel von 25 bis 30 Graden nach der Meinertschen Skale gerade ansteigen. Auf der Sektion XIII. geht die Straße zwischen Werther und Halle eben so über einen steilen Bergrücken, ohne sich zu krümmen. Gemeine Wege gehen überhaupt über die steilsten Berge wie über die Ebenen, weichen keiner Kuppe, keinem Absatze aus.

Daß in der genannten Charte durchaus kein Gesetz für die Bezeichnung der Größe und Lage der Flächenwinkel zum Grunde liegt, sondern jeder Zeichner die Berge nach seiner regellosen Phantasie und nach blindem Gefühl hingemalt hat, wie er sich solche beim ungeübten Anblick dachte, wie sie aber nicht sind, das leuchtet aus jeder gezeichneten Figur, aus jedem Striche hervor. Wir nehmen der Kürze wegen nur etliche der auffallendsten Beispiele. Die Abdachungen des horizontalen Bergrückens zwischen Schapdetten und Natrup, sollten doch überall gleiche Profil-Höhen für den Rücken über der Ebene von Natrup geben, aber sie würden, der eine von Masbeck, der andere südlich von Natrup, der dritte von Haus Küfeling, nach irgend einer Skale aufgetragen, wohl um die Hälfte verschieden seyn. Man gehe von der Ebene in Laar den Abhang in der Richtung der Striche bis auf den Rücken, und von diesem auf die Kuppe südlich des Ursprungs der

Sonder-Bach, von da zwischen der Sonder- und Hager-Bach wieder so in die Ebene hinab, so ist man der Zeichnung nach gewiß dreimal höher hinauf als hinab gestiegen. Der Schoppinger Berg würde auf dem Abhange gegen Norden hin über Tinge und der Kapelle an der Landstraße bis zur Kuppe eine über doppelt so große Profil-Höhe bekommen, als auf der Nordostseite von der Ebene zwischen Laar und Metteln, welche Ebene gleichwohl in der Natur weit tiefer liegt, als das Bächel unterhalb Tinge am Wege nach Noxel rc. Daß die Richtung der Neigewinkel nicht durch die Lage der Striche bezeichnet ist, zeigt sich bei jeder Linie, die man rechtwinklig durch diese Striche legt, nirgend bleibt diese eine Horizontale; am meisten weichen die Striche von der Neigelinie des Bodens ab, in der Gegend rechts von Eggerade, wo es dann scheint, als laufe der Fluß bergan. Die Bezeichnung der Berge in dieser Charte ist sonach widernatürlich und mithin falsch, für den Militair nicht nur unnütz, sondern verführerisch und gefährlich.

Hätte Herr von Lecoq die Höhen der vorzüglichsten Berg-Kuppen und die der größern Bäche bei ihren Zusammentreffpunkten angezeigt, was sehr leicht war, so würde das dem Militair viel Licht über die Beschaffenheit der Gegend gegeben haben; jetzt kann man nur aus der Bewässerung, der Bepflanzung, dem Anbau und dem Wegesystem schließen, daß die Berge bei Münster höchstens 400 Fuß über der Meerfläche, und 250 Fuß über Münster erhöht seyn mögen, daß ihre Abdachungen nur selten steiler als 20 Grade, meistens zwischen 1 und 10 Graden abfallen, und daß der Boden aus Granit-Schutt, abwechselnd mit Lehm, Thon und Sand bestehet, daß die Bäche gewöhnlich aus starken Quellen und kleinen und großen Morästen entspringen, oft in trockenen Ufern laufen, in der Pläne aber feuchte Wiesen-Ufer haben, zwischen welchen flache Erdrücken hinlaufen, die oft für den Militair so wichtig sind, wie die höhern Berge, und die deswegen in der Charte

bezeichnet seyn sollten, es aber nicht sind. Auf der Charte von Münster siehet man die Bäche an den Bergabhängen meistens in trockenen Heide-Plänen oder Schluchten entstehen und zwischen trockenen Ufern fortlaufen; selten haben sie Wiesen-Ufer wie bei Münster und Stift Hohenholt. Wenn zwei Flüsse in einer Pläne entspringen, so laufen sie beide nach der Abdachung der Pläne hin, nicht aber in entgegengesetzter Richtung, wie auf der Charte zwischen Borchhorst, Nordwalde und dem Kanale, ferner um Amelbühren, Senden und Davensberg. Wo Flüsse oder Bäche in solchen entgegengesetzten Richtungen abfließen, ist nothwendig der dazwischen liegende Boden hügelig oder bergig. Auf der Charte fließt der unbenannte Bach von Amelbühren, Haus Haselhof, Davensberg, der zunehmenden ungemeinen Stärke nach zu urtheilen, zur Lippe ab, der Generalcharte nach aber zur Ems. Die 13te Sektion läßt ihn auch, unter dem Namen Emmerbach, als ein sehr schwaches Bächel in die Werse und mit dieser zur Ems fließen.

Wo in bergigen Gegenden Mühlen oder andere Maschinen an den Flüssen liegen, da sind diese Flüsse mittels Wehrdämme aufgestauet und von da besondere Fließ-Gräben zur Maschine abgeleitet, aus deren Länge und Lage der Militair den Fall der Flüsse, ihren Wasserreichthum, die Beschaffenheit des Bettes und der Ufer ꝛc. beurtheilen kann; diese Dinge zeigt die Charte nicht, und man weiß nicht, ob eine Theilung des Flusses, wo sie gezeichnet ist, natürlich oder künstlich bewirkt, und welches im letztern Falle der wahre Lauf des Flusses ist, wie bei Motteln und Langenhorst. Bei Ansum theilt sich in der Charte ein Bach und umfließt einen beträchtlichen Berg; bei Haus-Lette theilt sich ein anderer Bach und umfließt in zwei Armen auf eine Meile weit beträchtliche Berge, was in der Natur unmöglich ist; indeß erräth man hier allenfalls wegen der Mühlen, daß der eine ein Zweig, von Haus-Lette bis hinter Meerveld ein künstlich abgeleiteter Graben ist. Auf der

13ten Sektion gibt es noch zwei solcher sonderbaren Ableitungen, die eine bei Ausbergen, eine Meile oberhalb Melle, aus der Else in die Haase, um Osnabrück mit mehrerem Wasser zu versorgen, die andere aus der Glane-Bach, unterhalb Glandorf in die Bever.

Die Ufer der größern Flüsse sind gegen alle Naturgesetze, und selbst gegen Herrn von Lecoqs eigene Erklärung über Licht und Schatten, ganz nach der alten Gewohnheit der Seitenbeleuchtung, auf der linken und obern Seite stark, auf der rechten und untern Seite aber schwach ausgezogen; man siehet also nicht, wo die Ufer wirklich hoch und steil oder flach und niedrig sind, ja sie sind bei den Krümmungen der Flüsse oftmals da am stärksten ausgedrückt, wo das Ufer flach ist, und da am feinsten, wo es am höchsten und steilsten ist. Beispiele gibt es an der Ems hinab in Menge. Ueberhaupt zeigt die Charte nichts von alle dem Detail der größern Flüsse, welche wir bei der allgemeinen Betrachtung der Gegenstände kennen gelernt und bezeichnungwerth gefunden haben. Wir erkennen mithin die Bezeichnung der Flüsse in der Charte eben so unrichtig, wie die Bezeichnung der Berge.

Nach den Grundsätzen der allgemeinen Terrainkunde, läßt sich aus der Gestalt und Beschaffenheit des Bodens, so wie der Gewässer, errathen, wo Graswuchs, Haide, Gehölz oder Acker-Feld seyn möge; die Bezeichnung der Charte stimmt aber wenig damit überein. Bald sind solche Stellen, wo man Wiesen-Aue vermuthen kann, ganz weiß gelassen, wie an den Ufern der Vechte hinab; ein andermal als Sand punktirt, wie an den Ufern der Ahe zwischen Altenbergen und Holzhausen, auch an der Ahe unterhalb Münster; ein andermal dicht punktirt als Wiese (nach der Erklärung auf dem Tableau), wie an der Ahe oberhalb Münster und an der Ems unterhalb Hembergen. Man unterscheidet in den Gehölzen und Wäldern nicht die Holzarten ꝛc. Die starken Ränder der Dorf- und Hof-Einfas-

sungen nach der rechten und untern Seite zu, würden in Zweifel lassen, ob es etwa Mauern sind; aber es sind verstärkte Druckerlinien nach den Grundsätzen der Seitenbeleuchtung.

Auf einer Charte, wie die vorliegende ist, können die Straßen und Wege nach ihrer verschiedenen Größe und Beschaffenheit genugsam aufgezeichnet werden; das ist hier aber nicht geschehen. Die Charte zeigt bloß zwei Klassen von Wegen, die eine mit zwei ståten, die andere mit einer ståten und einer punktirten Linie bezeichnet; also Stadtwege und Dorfwege, unter welchen hier alle, von den größten Heerstraßen bis zu den Feldwegen, zu verstehen sind. Die Straßen, welche die großen Handelsplätze an der Rheinmündung und der Südersee mit denen im Innern von Deutschland verbinden, und die durch Münster, Rheine und Lingen ziehen, sind bezeichnet, wie die kleinen Marktstraßen zwischen den Landstädtchen. Vielfältig ist der Zusammenhang der Straßen unterbrochen, und ein andermal sind Straßen und Privatwege ohne Zweck gezeichnet; sie gehen oftmals spitzeckig, schlangenförmig und im Zickzack, daß die Passage dadurch ungemein verlängert wird, und ohne daß sich eine Ursache dazu absehen läßt. Als Beispiele von allem diesen finden wir die zwei großen Straßen, die sich in Ottenstein kreuzen und Münster mit Züpfen, Wesel mit Emden verbinden, als Dorfwege gezeichnet; die durch Emsdetten und Elten ist theils als gemeiner Fahrweg, theils mit der Brücke, die hier über der Ems liegen soll, mit der Fortsetzung gegen Tecklenburg gar nicht bezeichnet; die zwischen Bevergeven und Münster ist zum Theil als Straße, zum Theil als gemeiner Weg dargestellt. Die Straßen zwischen Vreden und Enschede, Steinfurt und Münster, Gronau und Ahaus, Steinfurt und Ochtrup, Gronau und Vreden, Cosfeld und Horstmar, Horstmar und Steinfurt, Dülmen und Horstmar rc., sind theils als gemeine Wege, theils gar nicht angezeigt. Auch den Dorfwegen fehlt öfters

der natürliche Zusammenhang, wie von Billerbeck aus nach Haltwick und Ahaus, nach Osterwick, nach Darup, nach Lette; von Amelbühren aus nach Hiltrup, nach Roxel, nach Albachten, nach Senden und nach Venne; von Eggerade aus nach Asbeck, nach Laar, nach Holzhausen, nach Höping; von Lette nach Kakesbeck, nach Halen, nach Gelvede, nach Krinker, nach Norup, nach Oeding, nach Empte; von Ramsdorf aus nach Weseke, nach Groß-Rekum, nach Heiden, nach Gehmen; von Weseke aus nach Rhede und Bockholt, nach Burlo, nach Oeding, nach Vreden, nach Velen ꝛc. Die Stücke Straßen von Ramsdorf bis Südlohe, von Alperhöck bis zur hohen Kanalbrücke, von Elten gegen Münster, auf Sektion VIII., liegen ganz ohne Zweck da; so auch die Wegstücke von Gescher bis an die große Kapelle bei Cosfeld, das von der kleinen Kapelle gegen die Straße an der Neuen-Mühle, das Stück in der Richtung zwischen Hasthaus und Lette ꝛc. Ganz widernatürlich laufen manche Wege im Kreise herum, wie bei Norup, Gladbeck und Krinker ꝛc. Bei Eggerade und zwischen Ahaus, Lette und Asbeck durchkreuzen sich eine Menge Wege, nach allen Richtungen und ohne allen Zweck. Wege, die sich im Felde verlieren, finden sich in Menge gezeichnet, aber gewiß sucht man keine Feldwege in einer Charte von diesem topographischen Maßstabe; und gewiß, wenn alle Feldwege hier aufgezeichnet werden sollten, so würde die Charte in dieser Bezeichnungform nicht alle fassen können; wozu also etliche? und zwar nur in manchen Gegenden?

Die Straßen und Wege in dieser Charte erscheinen also auch als ein Gebild der Phantasie entworfen, ohne alle Kenntniß von den Grundsätzen der Terrainbildung, und selbst ohne Kenntniß vom militairischen Gebrauche der Wege, denn manche Straßen gehen über die größten Moräste, wie über trockenes Feld, und man ersiehet weder ihre Konstruktion noch Fahrbarkeit.

Bei

Bei den Brücken unterscheidet die Zeichnung weder die Größe, noch die Beschaffenheit dieser, für den Militair so wichtigen Gebäude. Einige, die auf bloßen Dorf-Wegen über kleinen Bächen liegen, sind besonders groß gezeichnet, wie die zwischen Lette und der Flämschen-Clüs, zwischen Altenbergen und Laar, bei Kinderhaus rc.; andere über großen Flüssen sind sehr klein, wie bei Gräven und Schönvleet; noch andere sind kaum bemerkbar, wie zwischen Groß-Rekum und Cosfeld über der Halape, die bei Gescher, bei Stadtlohn rc.; andere sind gar nicht bezeichnet, aber doch benannt, wie die Post-Brücke und die Glane-Brücke bei Gronau, die Estern-Brücke bei Stadtlohn rc.

Bei Rehbrügge, Roxel, Steinfurt, Metteln, Hork, Ege, Gronau, Ohne, Vreden, Dülmen rc. gehen die Straßen ohne Brücken über Flüsse; bei Wettringen, Rienburg, Gescher, Bockholt, Stadtlohn rc. gehen indeß die Flüsse über die Straßen. Fähren und Fuhrten kann das nicht bedeuten sollen, denn an der Ems, wo sie mehrentheils benamt sind, sind sie ganz anders angedeutet. Bei Schoppingen zeigt die Charte eine Menge Brücken, die über der Vecht liegen, ohne daß Wege hinzuführen; so auch zwischen Ahaus und Asbeck, wo zwei Straßen ohne Brücken über den Fluß gehen, und wo die stärkste Brücke ohne Weg ist. Der Kanal von Münster hört am Rande der Sektion XII. auf, und die VIII. Sektion zeigt nichts weiter davon. Bei Maxhafen stößt bloß die Uferstraße an die Straße von Wettringen nach Rheine. Was hat also der Kanal auf Sektion XII. für einen Zweck?

Ueberblickt man noch die sämmtlichen bis jetzt erschienenen Sektionen im Betracht des Anbaues, so wird sich eine sonderbare Verschiedenheit, die weder in der Natur der Dinge, noch in der politischen Verwaltung der Länder, sondern lediglich in den verschiedenen Aufnahmen von den einzelnen Ländern, die hier bloß mechanisch kopirt scheinen, liegen kann. Zwischen der Jahde und Weser sieht man Dör-

fer und Höfe in der Heide, ohne alles Feld und ohne alle Wiesen, gleichwohl in der tiefen Ebene gelegen, die von einem Seedamme gedeckt ist. Im niedern Jever-Lande hingegen sind bei allen Höfen kleine Feld- und Wiesenplätze von Hecken eingeschlossen ohne Heideplätze. Im Harlinger-Lande nur um einige Dörfer Felder, durch Furchenzüge, nach der Erklärung des Tableaus, bezeichnet. Im Jever-Lande kein Baum in dem ganzen Striche, der mit einzelnen Höfen bedeckt ist; im Harlinger-Lande fast überall um die Höfe Baumgruppen. Dort viele Entwässerung-Gräben hinter den Seedämmen, hier nicht einer. In Ostfriesland keine Wiesen, außer bei dem Dorfe Burlage auf der V. Sektion, überall wenig, und z. B. um Emden herum in einem Kreis von 2 Meilen kein Feld; wenig Hecken und Bewässerung-Gräben, wenig Wege, mehrere Dörfer ohne allen Zugang, z. B. Böne, Tichelwerk, Mühlenwart, Wenigermohr, St. Georgenwald 2c. Ganz anders siehet das Oldenburgische aus, viele Wiesen, alle mit Hecken umfaßt, so auch die Felder, Moore und Heiden; hier siehet man sogar Wiesen zwischen dem See, der Weser und dem Seedamme. Doch der Theil des Oldenburgischen zwischen der Weser und Jahde ist in einem andern Style gezeichnet, Dörfer und Höfe ohne Feld und Wiesen, viele zwecklose Wege 2c. Im Obermünsterschen viele Bäche und wenig Wiesen. Bei Bremen, Heger in der Weser mit Wiese bedeckt, wo nur Sand liegen kann. Und so hat jedes Land sein Eigenthümliches, was den Terrainkenner in Verwunderung, und den Militair in Verlegenheit setzt, allen aber beweiset, daß unsere gelehrten Chartenmacher die nützliche Bezeichnung des Details vom Lande ihren astronomisch-trigonometrischen Grillen aufopfern.

Das ist nun die Charte, von welcher die schon erwähnte Anzeige in den Allgemeinen geographischen Ephemeriden, August-Stück 1805, S. 492. 2c., sagt: daß sie sich durch innern Werth und äußere Eleganz (die den Nichtkenner

allerdings bezaubert und die Charte für ihn um desto gefährlicher macht) gleich empfehle; daß das ein Werk sey, welches der Regierung, die diese Unternehmung und die Herausgabe derselben veranlaßte, eben so viel Ehre als dem verdienten Direktor derselben und den untergeordneten Mitarbeitern (?) bringe, und über eine der wenigst gekannten Provinzen Deutschlands, in geographischer und topographischer Hinsicht, ein helleres Licht verbreite, als dermalen über manchen Gegenden unsers Vaterlandes herrsche, die besondere Ansprüche auf Kultur machen. — Man finde auf der Charte die Ortschaften sämmtlich ihren Grundrissen nach angegeben, und unterscheide leicht bemauerte und offene Städte, Flecken, Dörfer, Bauerschaften, adliche Sitze, denen hier gewöhnlich Haus vorgesetzt wird, Schlösser, Klöster, Mühlen und einzelne, zerstreut liegende Höfe, Flüsse, Kanäle, See'n, die in der Landessprache gewöhnlich Meere heißen, Landstraßen, Brücken, Fähren, Fuhrten, gemeine Wege u. s. w., alles genau bemerkt. Was aber die Brauchbarkeit der Charte noch weit mehr erhöhe, sey die ungemein sorgfältige Angabe des Bodens; hier erblicke man die ungeheuer großen morastigen Heiden oder Torfmoore, Wiesen, angebaute Ländereien, Wälder, Brüche, Hügel und Berge, nach Verhältniß ihres mehreren oder wenigern Ansteigens, alles sehr deutlich angegeben — rc.

Dem Militair, der sich noch weiter in der Anwendung dieser Prüfungart, und zwar auf Zeichnungen im größeren Maßstabe, üben will, sind die von Grawertschen Plane von Pirmasens zu empfehlen. Hier wird er des Unnatürlichen und Widernatürlichen, besonders in der Bezeichnung der Berge, Gewässer und Wege, in Menge finden.

Ende des ersten Theils.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lehmann, Johann Georg, / Fischer, Georg Andreas, / Becker, Carl A.

Die Lehre der Situations-Zeichnung oder Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erd-Oberfläche in Charten und Planen

Bd.: 1. - 107 S.

Dresden u.a. 1828

Mapp. 24 h-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11191846-1